

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 20 OCT. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

BEST AVAILABLE COPY

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété Intellectuelle - Livre VI



REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DD 540 • 7 / 210502

REMISE DES PIÈCES DATE 16 OCT 2002 LIEU 35 INPI RENNES N° D'ENREGISTREMENT 0212848 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE 16 OCT. 2002 PAR L'INPI		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE CABINET REGIMBEAU Espace Performance Bâtiment K 35769 SAINT GREGOIRE CEDEX	
Vos références pour ce dossier (facultatif) 239624/D.20014R			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N°	Date
ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		N°	Date
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
"Echangeur de chaleur à condensation, à enveloppe plastique"			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		SOCIETE D'ETUDE ET DE REALISATION MECANQUES ENGINEERING EN TECHNOLOGIES AVANCEES	
Prénoms			
Forme juridique		Société par Action Simplifiée	
N° SIREN		3 9 0 2 8 2 5 2 3	
Code APE-NAF			
Domicile ou siège	Rue	Zone de l'Aéroport Morlaix	
	Code postal et ville	29 600 MORLAIX	
	Pays	FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
<input checked="" type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			

Remplir impérativement la 2^{ème} page

**BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 2/2



Réservé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES
DATE **16 OCT 2002**
LIEU **35 INPI RENNES**
N° D'ENREGISTREMENT **0212848**
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W / 210502

6 MANDATAIRE (s) a l'usage		LE FAOU	
Nom		Daniel	
Prénom		CABINET REGIMBEAU	
Cabinet ou Société			
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
Adresse	Rue	Espace Performance - Bâtiment K	
	Code postal et ville	3 5 17 16 19 SAINT GREGOIRE Cedex	
	Pays	FRANCE	
N° de téléphone (facultatif)		02 23 25 26 50	
N° de télécopie (facultatif)		02 23 25 26 59	
Adresse électronique (facultatif)			
7 INVENTEUR(S)		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'Inventeur(s)	
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG [] [] [] [] []	
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Sulte», indiquez le nombre de pages jointes			
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Saint Grégoire le 16 octobre 2002 LE FAOU Daniel Mandataire/CPI brevet N° 92-1141		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI	



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*03

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

Page suite N° 1.../1...



Réservé à l'INPI	
REMISE DES PIÈCES	
DATE	16 OCT 2002
LIEU	35 INPI RENNES
N° D'ENREGISTREMENT	0212848
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 829 @ W / 010702

Vos références pour ce dossier (facultatif)		239624/D.20014R	
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation	
		Date	_____ N°
		Pays ou organisation	
		Date	_____ N°
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input type="checkbox"/> Personne morale	<input checked="" type="checkbox"/> Personne physique
		Nom ou dénomination sociale	LE MER
		Prénoms	Joseph
		Forme juridique	
N° SIREN		_____	
Code APE-NAF		_____	
Domicile ou siège	Rue	Ty Nod	
	Code postal et ville	[219] [610] MORLAIX	
	Pays	FRANCE	
Nationalité			
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input type="checkbox"/> Personne morale	<input type="checkbox"/> Personne physique
		Nom ou dénomination sociale	
		Prénoms	
		Forme juridique	
N° SIREN		_____	
Code APE-NAF		_____	
Domicile ou siège	Rue		
	Code postal et ville	_____	
	Pays		
Nationalité			
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			
6 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		LE FAOU Daniel Mandataire/CPI brevet N° 92 1141 	
		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI

La présente invention concerne un échangeur de chaleur à condensation, associé - directement ou indirectement - à un brûleur, notamment à gaz ou à fuel.

5 Cet échangeur est destiné notamment à équiper une chaudière à gaz pour des applications domestiques, en vue d'alimenter un circuit de chauffage central et/ou de fournir de l'eau à usage sanitaire.

L'échangeur de chaleur qui fait l'objet de l'invention, plus précisément, est du type comprenant une enveloppe qui délimite une enceinte à l'intérieur de laquelle est logé au moins un faisceau de tube(s) de section aplatie, du
10 genre décrit dans le document EP-B-0 678 186, auquel on pourra se reporter au besoin.

Dans le document EP-B-0 678 186 est décrit un élément échangeur de chaleur qui consiste en un tube en matériau thermiquement bon conducteur, dans lequel un fluide caloporteur, par exemple de l'eau à réchauffer, est destiné à
15 circuler.

Ce tube est enroulé en hélice et possède une section droite aplatie et ovale dont le grand axe est sensiblement perpendiculaire à l'axe de l'hélice, et chaque spire du tube possède des faces planes qui sont écartées des faces de la spire adjacente d'un interstice de largeur constante, cette largeur étant sensiblement plus
20 faible que l'épaisseur de ladite section droite, l'espacement entre deux spires voisines étant en outre calibré au moyen d'entretoises, lesquelles sont constituées par des bossages formés dans la paroi du tube.

Ce document décrit également des échangeurs de chaleur comportant plusieurs éléments tels que décrits ci-dessus, qui sont agencés de différentes
25 manières dans les divers modes de réalisation exposés.

Un élément échangeur ainsi conçu est capable d'assurer un échange de chaleur très efficace entre, d'une part, des gaz très chauds, lesquels peuvent être générés directement par un brûleur monté dans l'enceinte, ou provenir d'une source extérieure, qui lèchent l'élément tubulaire, et, d'autre part, le fluide à réchauffer, tel
30 que de l'eau, lequel circule à l'intérieur de celui-ci.

En effet, lors de son passage à travers l'interstice entre les spires, suivant une direction approximativement radiale, le flux de gaz chauds vient en contact avec une surface relativement étendue de la paroi de l'élément d'échangeur.

La présente invention a plus particulièrement pour objet de proposer un échangeur de chaleur à condensation, du type général exposé ci-dessus, dont les éléments d'échange de la chaleur sont des faisceaux de tubes plats tels que ceux connus par le EP-B-0 678 186 sus mentionné.

5 L'enveloppe composant les appareils à condensation connus du genre exposé ci-dessus, tout comme le (ou les) tube(s), est en métal, généralement en acier inoxydable.

L'utilisation du métal, et en particulier de l'acier inoxydable, convient en effet pour résister à la fois mécaniquement aux contraintes dues aux dilatations
10 intervenant au sein de l'enroulement de tube(s) et chimiquement à la corrosion émanant des fumées (gaz brûlés) et des condensats.

A cet égard, il convient de signaler, à titre indicatif, que la pression du fluide à réchauffer, et notamment de l'eau, à l'intérieur du tube (ou des tubes) en cours d'utilisation peut être relativement élevée, de l'ordre de 2,5 à 3,5 bars, soit
15 $2,5 \cdot 10^5$ à $3,5 \cdot 10^5$ Pa.

Pour raisons de sécurité, le faisceau tubulaire est avantageusement conçu pour pouvoir résister à une pression de $4,5 \cdot 10^5$ Pa.

Les parois latérales, initialement planes, des tubes ont tendance à se bomber, l'amplitude de la déformation étant une fonction croissante de la valeur de
20 la pression interne.

Cette déformation se propage axialement, d'une paroi à la paroi adjacente, par l'intermédiaire des bossages formant entretoises qui les séparent.

A titre indicatif, si on considère un enroulement de quatre tubes juxtaposés d'épaisseur de paroi de 0,6 mm, dont la dimension axiale est initialement
25 de 128 mm, cette dimension, par suite de la déformation des tubes, va être portée à une valeur de l'ordre de 129,2 mm pour une pression de 2 bars et de l'ordre de 129,8 mm pour une pression de 3 bars.

L'allongement total est proportionnel au nombre d'enroulements montés bout à bout qui constituent le faisceau de l'échangeur.

30 Bien entendu, en augmentant l'épaisseur de paroi des tubes on peut réduire l'amplitude de la déformation. Malheureusement, un surdimensionnement de l'épaisseur accroît de manière importante le poids de l'appareil. Il pose également des problèmes de fabrication des éléments tubulaires, par hydroformage, procédé qui requiert des pressions de travail extrêmement élevées.

35 Pour s'opposer à l'allongement et résister aux poussées axiales résultant de la pression interne du fluide circulant dans le faisceau, la solution

jusqu'ici utilisée est d'adopter une enveloppe métallique (servant d'appui aux deux extrémités du faisceau), dont l'épaisseur et la résistance mécanique sont choisies de telle sorte qu'elles empêchent la dilatation axiale dudit faisceau sous l'effet de la pression interne, ou du moins la restreignent à une amplitude acceptable,
 5 compatible avec la limite de déformation élastique de l'enveloppe.

Ce type d'échangeur donne satisfaction sur le plan technique, notamment sur le plan des performances.

Cependant, il est relativement lourd, ce qui peut poser des difficultés à l'opérateur lors de son transport et de sa manutention au cours de son installation,
 10 et son prix de revient est relativement élevé, du fait qu'il est nécessaire de recourir (afin de résister aux contraintes mécaniques et aux agressions chimiques des fumées et des condensats) à une enveloppe en matériau métallique de haute qualité, tel que de l'acier inoxydable.

L'objectif à la base de la présente invention est de réduire
 15 sensiblement à la fois le poids et le prix de revient de l'appareil, en proposant de le doter d'une enveloppe qui, bien qu'en matériau sensiblement moins noble et moins coûteux, en l'occurrence la matière plastique, ne pose pas de problème de résistance d'ordre chimique, ni d'ordre mécanique, en considération du problème de dilatation axiale rappelé ci-dessus.

20 L'échangeur de chaleur à condensation qui fait l'objet de l'invention est destiné à être associé à un brûleur à gaz ou fuel.

Il comprend au moins un faisceau de tubes, lequel consiste en un tube, ou un groupe de tubes disposés bout à bout, formant un enroulement en hélice, dans lequel la paroi du (des) tube(s) est réalisée dans un matériau thermiquement
 25 bon conducteur et présente une section droite aplatie et ovale, dont le grand axe est perpendiculaire, ou approximativement perpendiculaire, à celui de l'hélice, tandis que la largeur de l'interstice séparant deux spires adjacentes est constante et notablement plus faible que l'épaisseur de ladite section droite, ce faisceau étant monté fixement à l'intérieur d'une enveloppe imperméable aux gaz, des moyens
 30 étant prévus pour faire circuler un fluide à réchauffer, en particulier de l'eau froide, à l'intérieur de(s) tube(s) constitutif(s) dudit faisceau, cette enveloppe présentant une manchette d'évacuation des gaz brûlés, cet échangeur étant ainsi agencé que les gaz chauds générés par le brûleur traversent radialement, ou approximativement radialement, ledit faisceau en passant à travers les interstices séparant ses spires.

35 Conformément à l'invention :

- d'une part, ladite enveloppe est réalisée en matière plastique résistant à la chaleur et :

- d'autre part, l'échangeur comporte des moyens de contention mécanique dudit faisceau suivant sa direction axiale, aptes à absorber les efforts de
5 poussée résultant de la pression interne du fluide qui y circule et qui tend à en déformer les parois, en évitant que ces efforts ne soit transmis à l'enveloppe.

On dissocie ainsi les deux rôles jusqu'ici dévolus à l'enveloppe, à savoir servir d'enceinte pour la circulation et l'évacuation des gaz chauds, ainsi que pour le recueil et l'évacuation des condensats, et, d'autre part, assurer la tenue
10 mécanique du faisceau de tubes.

Par ailleurs, selon un certain nombre de caractéristiques avantageuses, mais non limitatives de l'invention :

L'échangeur comporte une sonde de température portée par ladite enveloppe, apte à commander l'arrêt du brûleur lorsque la température régnant à
15 l'intérieur de l'enveloppe, au voisinage de cette sonde, dépasse un seuil prédéterminé.

Lesdits moyens de contention comprennent un jeu de tirants qui s'étendent à l'extérieur du faisceau, parallèlement à l'axe de l'hélice, et dont les extrémités sont solidaires d'éléments d'appui s'appliquant contre les deux faces
20 opposées du faisceau.

L'élément d'appui situé à l'une des extrémités du jeu de tirants est une plaque mince, par exemple en forme de disque, qui est ajourée en partie centrale, de forme annulaire par conséquent.

Ladite plaque fait office de façade, qui obture partiellement une face
25 ouverte de l'enveloppe, et est fixée à cette dernière à sa périphérie, par exemple par sertissage.

Les portions d'extrémité des tirants traversent ladite façade de manière à faire légèrement saillie vers l'extérieur et ces portions d'extrémité sont filetées de telle sorte qu'elles permettent un montage amovible d'une porte contre la
30 façade au moyen d'écrous.

Ladite porte est solidaire du brûleur.

Lesdits tirants sont au nombre de quatre, sensiblement disposés selon un carré, et les éléments d'appui situés du côté opposé à ladite façade consistent en une paire de brides arquées ou coudées, conformées pour épouser au plus près le
35 contour du faisceau en s'appliquant contre deux zones diamétralement opposées de celui-ci, chaque bride étant fixée à une paire de tirants voisins.

La matière plastique constitutive de l'enveloppe est un matériau composite à base de résine chargée de fibres ou d'écailles de verre.

Ladite résine est un composé de polyphénylène oxyde, de polystyrène et de polypropylène.

5 L'échangeur comprend deux faisceaux de tubes coaxiaux, situés bout à bout, et raccordés l'un à l'autre, dont l'un fait office d'échangeur primaire et l'autre d'échangeur secondaire, un organe déflecteur étant intercalé entre ces deux faisceaux, et ainsi agencé, que les gaz chauds générés par le brûleur traversent d'abord l'échangeur primaire, en traversant les interstices séparant ses spires de
10 l'intérieur vers l'extérieur, puis l'échangeur secondaire, en traversant les interstices séparant ses spires de l'extérieur vers l'intérieur.

Le déflecteur est solidaire desdits faisceaux de tubes.

Le brûleur étant monté à l'intérieur du faisceau qui fait office d'échangeur primaire, ledit déflecteur a une forme discoïde et est solidaire de
15 l'extrémité du brûleur, ce déflecteur étant garni à sa périphérie d'un joint thermiquement isolant qui s'applique contre l'intérieur du faisceau.

Ladite enveloppe est constituée de deux demi coquilles moulées accolées et solidarisées l'une avec l'autre, par exemple par soudure.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront de
20 la description et des dessins annexés qui en représentent, à simple titre d'exemples non limitatifs des modes de réalisation possibles.

Sur ces dessins :

- la figure 1 est une vue de face schématique d'un premier mode de réalisation de l'invention, coupé par le plan vertical référencé I-I sur la figure 2 ;
- 25 - la figure 2 est une vue de gauche schématique de l'appareil de la figure 1 ;
- les figures 3 et 4 sont des vues similaires aux figures 1 et 2 respectivement, représentant le faisceau de tubes et ses moyens de contention uniquement ;
- 30 - la figure 5 est une vue analogue à la figure 1, représentant un second mode de réalisation possible de l'échangeur dont l'encombrement axial est plus faible ;
- la figure 6 est une vue de côté de l'échangeur de la figure 5, illustrant le mode de contention du faisceau qui y est mis en œuvre ;
- 35 - la figure 7 représente ces moyens de contention vus de face, et de manière schématique ;

- la figure 8 est une vue de détail montrant une variante possible du détecteur de température susceptible d'être mis en œuvre, en remplacement de celui illustré sur la figure 5 ;

- la figure 9 illustre le fonctionnement de l'appareil de la figure 5 ;

5 - les figures 10, 11 et 12 sont des vues analogues, respectivement, à celles des figures 1, 2 et 3, représentant un troisième mode de réalisation d'un échangeur conforme à l'invention, dépourvu de brûleur.

L'échangeur représenté sur les figures 1 et 2 comporte une coque, ou enveloppe, 1 qui délimite une enceinte à l'intérieur de laquelle est monté fixement
10 un faisceau tubulaire 2, lequel consiste en un enroulement hélicoïdal, d'axe X-X' d'un groupe de tubes disposés bout à bout et connectés en série.

Il s'agit de tubes de section droite aplatie dont les grands côtés sont perpendiculaires à l'axe X-X'.

Des bossages 200 prévus sur les grandes faces des tubes jouent le
15 rôle d'entretoises, permettant de délimiter entre chaque spire un interstice de valeur calibrée, sensiblement constante.

Cet enroulement est destiné à être traversé intérieurement par le fluide à réchauffer, qui est par exemple de l'eau.

Dans le mode de réalisation illustré, il est prévu trois éléments
20 tubulaires hélicoïdaux accolés, branchés en série, dans lequel le fluide à réchauffer circule de la gauche vers la droite.

Des collecteurs 15, 16, qui sont fixés à l'enveloppe 1 permettent le branchement de l'appareil, de manière classique, sur un conduit d'amenée du fluide froid, qui doit être réchauffé, et d'évacuation du fluide chaud.

25 Ces collecteurs assurent également le transfert du fluide en circulation, d'un élément tubulaire à l'enroulement voisin.

Chaque élément tubulaire possède des portions d'extrémité droite, c'est-à-dire d'axe rectiligne, et de section progressivement variable, dont la partie d'extrémité débouchante est circulaire.

30 Dans l'exemple illustré sur la figure 2, les deux portions d'extrémité sont disposées parallèlement et situées sur un même côté de l'enroulement.

On peut noter qu'une disposition similaire est également prévue pour le troisième mode de réalisation illustré sur les figures 10 et 11.

35 Au contraire, pour le second mode de réalisation de l'invention illustré sur les figures 5 et 6, les deux portions d'extrémité d'un enroulement tubulaire s'étendent dans un même plan, leurs embouchures étant dirigées à

l'opposé l'une de l'autre, selon une disposition conforme à celle illustrée à la figure 24 du brevet européen 0 678 186 déjà cité.

Les embouchures d'entrée et de sortie 20, 21 des éléments tubulaires sont sertis convenablement et de manière étanche dans des ouvertures ad hoc
5 prévues dans l'enveloppe 1, comme cela est visible sur la figure 2 ; les collecteurs 15, 16 sont fixés à ce niveau.

Selon une caractéristique essentielle de l'invention, l'enveloppe 1 est en matière plastique.

Elle est par exemple obtenue par roto-moulage ou moulage par
10 injection.

L'enveloppe est faite de deux demi coquilles qui sont thermosoudées l'une à l'autre après que le faisceau tubulaire ait été installé à l'intérieur de l'une d'elles.

L'enveloppe 1 est ouverte sur l'un de ses côtés, en l'occurrence du
15 côté situé sur la gauche, si on considère la figure 1.

En cours d'utilisation de l'appareil, une partie de la vapeur d'eau contenue dans les gaz brûlés se condense au contact des parois des tubes.

La référence 10 désigne la paroi de fond de l'enceinte ; de manière connue, ce fond est en pente, ce qui permet l'évacuation des condensats vers un
20 orifice de sortie 13.

La paroi arrière de l'enveloppe porte la référence 11 ; celle-ci possède un renforcement 110 qui, comme on le verra plus loin, forme un canal permettant le passage des gaz brûlés et des fumées et les canalisant vers une manchette d'évacuation 12.

Bien entendu, l'orifice 13 est connecté à un conduit d'évacuation des
25 condensats, tandis que la manchette 12 est branchée sur un conduit d'évacuation des fumées, par exemple un conduit de cheminée. Ces conduits ne sont pas représentés sur les figures.

Le côté ouvert de l'enveloppe est obturé par un élément de façade 3.
30 Ce dernier est fixé sur toute sa périphérie par un rebord 30 qui est serti de manière hermétique aux gaz sur un bourrelet périphérique 14 bordant l'entrée de l'enveloppe.

Un joint d'étanchéité, par exemple en silicone (non représenté) peut avantageusement être prévu à ce niveau.

La plaque de façade 3, qui est par exemple en acier inoxydable, est
35 normalement obturée par une porte amovible 4.

Dans le mode de réalisation représenté, la porte 4 est en deux parties ; elle est composée d'une plaque externe 40, en métal ou en matière plastique résistant à la chaleur, et d'une plaque interne 41 en matériau isolant, par exemple à base de céramique.

5 Ces deux plaques sont traversées en partie centrale par une ouverture qui est traversée par un brûleur 6, par exemple un brûleur à gaz, qui est solidarisé avec la porte 4 par des moyens non représentés.

Des moyens appropriés raccordés sur le brûleur 6 permettent d'amener à l'appareil un mélange de combustible gaz et d'air, tel que propane + air.

10 Ces moyens peuvent consister notamment en un ventilateur fixé sur la porte, apte à insuffler le mélange gazeux dans le brûleur, ou en un conduit flexible branché sur la porte.

Le brûleur 6 est un tube cylindrique à extrémité fermée, dont la paroi est percée d'une multitude de petits trous qui permettent le passage du mélange
15 combustible, radialement vers l'extérieur du tube.

La surface extérieure de cette paroi constitue la surface de combustion. Un système d'allumage de type connu, non représenté, comportant par exemple une électrode génératrice d'une étincelle, est bien évidemment associé au brûleur.

20 Ce dernier est situé coaxialement au milieu de l'enroulement 2, mais il ne s'étend pas sur toute sa longueur.

En effet, le faisceau tubulaire 2 est subdivisé en deux parties, l'une 2a située à gauche d'un déflecteur 7, et l'autre 2b située à droite de celui-ci.

Le déflecteur 7 est un disque en matériau thermiquement isolant, par
25 exemple à base de céramique ; il est porté par une armature en forme de plaque mince 70, en acier inoxydable, dont le bord périphérique est inséré entre deux spires adjacentes du faisceau.

On a ici affaire à un échangeur double, tel que représenté à la figure 8 du brevet européen précité, qui permet d'obtenir un excellent rendement.

30 La partie 2b du faisceau réalise un préchauffage du fluide, lequel circule de la droite vers la gauche si on considère la figure 1. La partie 2a réalise le chauffage proprement dit.

Selon une caractéristique essentielle de l'invention, les spires du faisceau tubulaire 2 sont fermement maintenues appliqués les unes contre les autres
35 au moyen d'un système de contention mécanique.

Il s'agit, en l'occurrence, d'un ensemble de quatre tirants 5, constitués par des tiges cylindriques en acier inoxydable, et qui sont associés à des éléments d'appui pour chacune des deux extrémités opposées du faisceau.

Comme on le voit sur la figure 2, les tirants 5 sont disposés aux quatre sommets d'un trapèze isocèle fictif. D'un côté (sur la droite des figures 1 et 3), leur extrémité 51 est fixée - par exemple par soudage - à une plaque annulaire discoïde 30, en acier inoxydable, au centre de laquelle est ménagée une ouverture 300.

Du côté opposé, qui correspond à la gauche des figures 1 et 3, les tirants 5 sont fixés à la façade 3 dont il a été fait état plus haut.

De ce côté, les portions d'extrémité des tirants 5 sont filetées ; elles traversent des orifices appropriés ménagés à la périphérie de la plaque de façade 3.

Des écrous 500 vissés sur ces portions filetées 50 assurent la mise sous tension des tirants, de manière à appliquer avec force (de la droite vers la gauche) la plaque 30 contre la dernière spire du faisceau 2 et, corrélativement, (en sens inverse) la façade 3 contre la première spire de ce faisceau.

Le faisceau 2 se trouve ainsi axialement comprimé avec force entre les éléments d'appui 3 et 30.

On notera que les portions d'extrémité 50 sont relativement longues ; elles dépassent au-delà des écrous 500 sur une longueur non négligeable, comme on peut le voir sur la figure 3.

En effet, les portions 50 ont également pour fonction d'assurer le centrage et la fixation de la porte 4 contre la façade 3.

A cet effet, la plaque 40 constitutive de la porte, dont le diamètre est plus grand que celui de la partie isolante 41, est traversé de quatre trous permettant l'engagement des portions 50.

La fixation est assurée par des écrous 400, qui sont avantageusement des écrous autofreinés, pour réduire le risque de desserrage intempestif, en particulier sous l'effet des vibrations..

Un joint annulaire à lèvres 42 logé dans une gorge appropriée ménagée dans la plaque 40 permet d'appliquer cette dernière de manière étanche aux fumées contre la face externe de la façade 3.

Comme on le voit sur la figure 2, les tirants 5 sont disposés à l'extérieur du faisceau 2.

A l'observation de la figure 3, on comprend bien que l'ensemble constitué par la façade 3, les tirants 5 et les éléments d'appui d'extrémité 3, 30, constitue un ensemble autonome.

Les dilatations qui tendent à se produire sous l'effet de la pression interne régnant dans le tube de l'enroulement 2 sont contrariées par les tirants et les
5 éléments d'appui qui absorbent intégralement les efforts de la poussée axiale.

Il n'y a aucune répercussion de cette poussée contre la paroi de l'enveloppe contenant cet ensemble.

Le faisceau tubulaire peut être maintenu en place à l'intérieur de
10 l'enveloppe simplement par suite de la liaison par emboîtement des parties d'extrémité des tubes 20, 21 dans les logements prévus dans l'enveloppe pour les recevoir.

On notera par ailleurs qu'il est prévu au dessus de la zone arrière de l'enroulement 2 une cloison déflectrice 8, laquelle recouvre partiellement la plaque
15 annulaire arrière 30, jusqu'à son ouverture centrale 300.

Cette cloison participe avantageusement au bon maintien du faisceau à l'intérieur de l'enveloppe.

Elle est fixée à la paroi interne de l'enveloppe et s'étend obliquement sous la manchette 12. Elle a de préférence une forme arquée, de contour en arc de
20 cercle, entourant la zone supérieure du faisceau.

Les gaz chauds générés par le brûleur 6 traversent tout d'abord la première partie 2a du faisceau 2 (situé sur la gauche du déflecteur 7), en passant entre les interstices des tubes radialement, de l'intérieur vers l'extérieur.

Grâce à la présence de la cloison 8, ils ne peuvent s'échapper
25 immédiatement par la manchette 12.

Ils doivent traverser la partie arrière 2b de l'échangeur (située sur la droite de la plaque déflectrice 7), cette fois de l'extérieur vers l'intérieur, réalisant un préchauffage de l'eau qui circule dans le faisceau tubulaire.

Enfin, les gaz refroidis s'échappent via le canal arrière délimité par la
30 paroi 110, pour rejoindre la manchette d'évacuation 12.

La matière plastique constitutive de l'enveloppe est choisie pour résister en continu à des températures de l'ordre de 150° à 160°C.

Il s'agit avantageusement d'un matériau composite à base de résine chargé de fibres ou d'écailles de verre.

Comme type de résine particulièrement approprié on peut citer un
35 composé de polyphénylène oxyde, de polystyrène et de polypropylène, un tel

matériau étant approprié pour résister aux agressions chimiques des fumées chaudes et des condensats.

La paroi de l'enveloppe 1 peut être relativement fine, par exemple d'épaisseur comprise entre 4 et 8 mm, du fait qu'elle n'est pas exposée à des contraintes mécaniques importantes.

En vue de la maintenance, il est facile d'avoir accès à l'intérieur de la partie avant de l'échangeur, qui est la seule réellement exposée à l'encrassement dû aux fumées ; il suffit pour cela de dévisser les écrous 400 et de retirer axialement l'ensemble constitué par la porte 4 et le brûleur 6 qui en est solidaire.

Après nettoyage, la mise en place de cet ensemble est tout aussi facile.

Ces opérations de démontage et de remontage n'ont aucun effet sur la contention opérée par les tirants 5, qui restent actifs malgré l'enlèvement momentané de la porte.

Dans une variante d'exécution, de ce dispositif, il serait possible de fixer le déflecteur discoïde 7 à l'extrémité du brûleur 6.

Dans ce cas, la porte 4, le brûleur 6 et le déflecteur 7 formeraient un ensemble démontable en bloc, ce qui permettrait d'avoir accès pour le nettoyage à la totalité de l'espace intérieur de l'enroulement, y compris dans la portion arrière qui assure le préchauffage.

Bien entendu, dans cette hypothèse, il serait nécessaire de prévoir tout autour du disque déflecteur 7 un joint d'étanchéité annulaire, hautement résistant à la chaleur, venant s'appuyer contre la surface interne du faisceau pour éviter le passage direct des gaz à ce niveau, vers la partie 2b.

Dans le second mode de réalisation de l'invention qui est illustré sur les figures 5 à 7, on retrouve une configuration analogue à celle qui vient d'être décrit, l'appareil étant toutefois retourné à 180 degrés (façade située sur la droite de la figure 5).

Les éléments identiques ou similaires à ceux du premier mode de réalisation ont été affectés des mêmes chiffres de référence, et ne sera pas donné à nouveau une explication quant à leur nature et à leur fonction.

On notera que cet échangeur présente une compacité axiale plus grande que celle du premier mode de réalisation.

Comme déjà dit, les portions d'extrémité rectilignes des tubes s'étendent tangentiellement à l'enroulement, leurs axes étant contenus dans un même plan longitudinal, disposé latéralement (voir figure 6).

Par ailleurs, du côté opposé à la façade 3, les tirants 5 sont fixés non pas à une plaque annulaire 30, mais une paire de tiges plates coudées 30a, 30b, dont les zones centrales sont en appui contre un secteur angulaire, de surface relativement limitée, de la spire d'extrémité correspondante.

5 Comme on le voit sur la figure 6, les tirants sont cette fois disposés selon un carré, et les tiges coudées 30a, 30b relient ces côtés deux à deux, en épousant au plus près deux zones diamétralement opposées de l'enroulement.

On notera (voir figure 5) que la cloison 8 présente un renforcement 80 situé au-dessus de l'enroulement tubulaire, à proximité des tubes situés en sortie
10 de la partie 2a constitutive de l'échangeur principal.

Dans ce renforcement est montée une sonde de température 9.

Il s'agit d'un coupe-circuit thermique, qui est monté de façon étanche par rapport à l'enveloppe. A cet effet, la sonde 9 est avantageusement maintenue en place au moyen d'un circlips dans une cuvette en acier inoxydable emboîtée dans le
15 renforcement 80, lequel est ouvert vers le bas, un joint approprié assurant l'étanchéité entre la cuvette et la paroi du renforcement 80.

Cette sonde est reliée à la commande du brûleur, et est adaptée pour provoquer l'arrêt du brûleur lorsque la température détectée excède un seuil prédéterminé, par exemple de 160° C.

20 Une surchauffe anormale peut se produire accidentellement par exemple en cas d'absence d'eau dans les tubes ou en cas de mauvaise circulation de l'eau dans les tubes, par exemple à cause d'un bouchage de l'un d'eux.

En l'absence de toute sécurité, il risquerait de se produire une élévation très importante de la température des fumées sortant des tubes placés
25 autour du brûleur, et qui viennent au contact avec l'intérieur de l'enveloppe en matière plastique. En effet, les fumées ne transmettraient plus suffisamment de leur chaleur aux tubes.

Il pourrait se poser alors d'un problème de tenue mécanique de la matière plastique et une détérioration grave, voir une inflammation de l'enveloppe.

30 Dans la variante illustrée sur la figure 8, la sonde, référencée 9', comporte un élément fusible 92', sensible à la chaleur.

Le circuit électrique d'alimentation de la chaudière est connecté à deux cosses 90' et 91' qui sont reliées via ce thermo fusible 92'.

35 En cas d'élévation anormale de la température, par exemple au-delà de 160° C, la fusion de cet élément 92' rompt le circuit électrique entre les deux cosses 91', 90', provoquant l'arrêt de la commande du brûleur.

La figure 9 illustre la circulation des gaz chauds générés par le brûleur 6, lequel est alimenté en mélange combustible G + A.

Après allumage du brûleur, celui-ci génère des gaz brûlants, par exemple à une température de 1000°C , qui se propage radialement vers l'extérieur
5 comme symbolisé par les flèches F_1 .

Ces gaz brûlants traversent les interstices de la première partie de l'échangeur 2a, radialement, de l'intérieur vers l'extérieur (flèches F_2).

Au cours de ce passage, une grande partie de la chaleur des gaz brûlants est transmise via la paroi des tubes à l'eau qui y circule, si bien que la
10 température des gaz chauds à la sortie de la partie de faisceau 2b est -à titre indicatif- de l'ordre de 110 à 140°C .

On notera que la présence du déflecteur 6 empêche l'échappement axial des gaz brûlants F_1 .

Les gaz partiellement refroidis traversent ensuite la seconde partie 2b de l'échangeur, cette fois de l'extérieur vers l'intérieur, comme symbolisé par les
15 flèches F_3 .

Une partie supplémentaire de la chaleur est ainsi transmise à l'eau circulant dans les tubes. La température des gaz qui s'échappent de l'appareil (flèches F_4 et F_5), à titre indicatif est de l'ordre de 65 à 70°C .

Quant à l'eau, elle est réchauffée généralement de la température ambiante à une température de l'ordre de 80°C .
20

Bien entendu, le flux de l'eau se fait à contresens du flux des fumées, le préchauffage intervenant dans la zone 2b de l'échangeur et le chauffage proprement dit dans la zone 2a.

Dans le mode de réalisation qui est représenté sur les figures 10 à 12, l'échangeur est dépourvu de brûleur.
25

L'enveloppe comporte une manchette E d'admission des gaz chauds, lesquels proviennent d'une source extérieure.

Cette manchette débouche à l'intérieur de l'enroulement de tubes 2.

Il s'agit là d'une disposition analogue à celle qui fait l'objet de la figure 19 du brevet européen précité.
30

Les mêmes chiffres de référence ont été utilisés pour désigner des éléments identiques à ceux du premier mode de réalisation, le cas échéant affecté de l'indice "prime" lorsque les éléments sont similaires mais non identiques.

Il s'agit ici d'un échangeur simple (sans préchauffage).
35

Les gaz chauds qui pénètrent dans l'enceinte intérieure de l'enveloppe, via la manchette E, s'échappent radialement de l'intérieur vers l'extérieur du faisceau tubulaire 2, réchauffant le fluide qui y circule ; les gaz refroidis s'échappent par la manchette 12.

5 Les éléments tubulaires constitutifs de l'enroulement peuvent être disposés en parallèle, les collecteurs d'entrée et de sortie 15' respectivement 16' assurant leur collecte et leur répartition soit en entrée soit en sortie des tubes.

L'enveloppe 1' est en matière plastique.

10 Les moyens de contention mécanique du faisceau sont similaires à ceux du premier mode de réalisation.

Ils comprennent un jeu de quatre tirants qui sont fixés à leurs extrémités, par soudure par exemple, à des plaques 30, 3'.

15 La plaque 30 située du côté de la manchette d'admission E est un disque dont le centre présente une ouverture 300 venant en correspondance avec le passage d'entrée des gaz délimité par la manchette E.

La plaque de fond 3' est un disque non ajouré.

Il obture la partie arrière de l'enroulement, obligeant l'ensemble des gaz chauds à sortir à travers les interstices des spires.

20 Pour éviter que la paroi de fond de l'enveloppe située en regard de la plaque 3', laquelle est exposée aux gaz chauds, un jeu j est prévu entre ces deux éléments.

Bien entendu, cet appareil peut également être équipé d'une sonde de température adaptée pour arrêter l'admission des gaz chauds lorsque la sonde détecte une température excessive prédéterminée.

25 Pour revenir aux deux premiers modes de réalisation, il convient de noter que le brûleur mis en œuvre n'est pas forcément de forme cylindrique ; il pourrait avoir une forme plate ou hémisphérique tout en restant solidaire de la porte.

30 Le gain de poids obtenu par l'utilisation d'une enveloppe plastique est de l'ordre de 20 % par rapport à un appareil similaire, ayant les mêmes performances, mais dont l'enveloppe est métallique.

REVENDEICATIONS

1. Echangeur de chaleur à condensation, associé à un brûleur à gaz ou fuel (6), qui comprend au moins un faisceau (2) de tubes, lequel consiste en un tube, ou un groupe de tubes disposés bout à bout, formant un enroulement en hélice, dans lequel la paroi du (des) tube(s) est réalisée dans un matériau thermiquement bon conducteur et présente une section droite aplatie et ovale, dont le grand axe est perpendiculaire, ou approximativement perpendiculaire, à celui (X-X') de l'hélice, tandis que la largeur de l'interstice séparant deux spires adjacentes est constante et notablement plus faible que l'épaisseur de ladite section droite, ce faisceau étant monté fixement à l'intérieur d'une enveloppe (1) imperméable aux gaz, des moyens étant prévus pour faire circuler un fluide à réchauffer, en particulier de l'eau froide, à l'intérieur de(s) tube(s) constitutif(s) dudit faisceau (2), cette enveloppe (1) présentant une manchette (12) d'évacuation des gaz brûlés, cet échangeur étant ainsi agencé que les gaz chauds générés par le brûleur (6) traversent radialement, ou approximativement radialement, ledit faisceau en passant à travers les interstices séparant ses spires, caractérisé par le fait que, d'une part, ladite enveloppe (1) est réalisée en matière plastique résistant à la chaleur et que, d'autre part, il comporte des moyens de contention mécanique (5 ; 3-30) dudit faisceau suivant sa direction axiale, aptes à absorber les efforts de poussée résultant de la pression interne du fluide qui y circule et qui tend à en déformer les parois, en évitant que ces efforts ne soit transmis à l'enveloppe (1).

2. Echangeur selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comporte une sonde de température (9 ; 9') portée par ladite enveloppe (1), apte à commander l'arrêt du brûleur lorsque la température régnant à l'intérieur de l'enveloppe, au voisinage de cette sonde, dépasse un seuil prédéterminé.

3. Echangeur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que lesdits moyens de contention comprennent un jeu de tirants (5) qui s'étendent à l'extérieur du faisceau (2), parallèlement à l'axe (X-X') de l'hélice, et dont les extrémités sont solidaires d'éléments d'appui (3, 30) s'appliquant contre les deux faces opposées du faisceau.

4. Echangeur selon la revendication 3, caractérisé par le fait que l'élément d'appui (3, 30) situé à l'une des extrémités du jeu de tirants est une plaque mince, par exemple en forme de disque, qui est ajourée en partie centrale, de forme annulaire par conséquent.

5. Echangeur selon la revendication 4, caractérisé par le fait que ladite plaque (3) fait office de façade, qui obture partiellement une face ouverte de l'enveloppe, et est fixée à cette dernière à sa périphérie, par exemple par sertissage.

6. Echangeur selon la revendication 5, caractérisé par le fait que les
5 portions d'extrémité (50) des tirants traversent ladite façade (3) de manière à faire légèrement saillie vers l'extérieur et que ces portions d'extrémité (50) sont filetées de telle sorte qu'elles permettent un montage amovible d'une porte (4) contre la façade au moyen d'écrous (400).

7. Echangeur selon la revendication 6, caractérisé par le fait que
10 ladite porte (4) est solidaire du brûleur (6).

8. Echangeur selon l'une des revendication 4 à 7, caractérisé par le fait que lesdits tirants (5) sont au nombre de quatre, sensiblement disposés selon un carré, et que les éléments d'appui situés du côté opposé à ladite façade consistent en une paire de brides arquées ou coudées (30a, 30b), conformées pour épouser au plus
15 près le contour du faisceau (2) en s'appliquant contre deux zones diamétralement opposées de celui-ci, chaque bride (30a, 30b) étant fixée à une paire de tirants (5) voisins.

9. Echangeur selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait que la matière plastique constitutive de l'enveloppe (1) est un matériau
20 composite à base de résine chargée de fibres ou d'écailles de verre.

10. Echangeur selon la revendication 9, caractérisé par le fait que ladite résine est un composé de polyphénylène oxyde, de polystyrène et de polypropylène.

11. Echangeur selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé par
25 le fait qu'il comprend deux faisceaux de tubes coaxiaux (2a, 2b) situés bout à bout, et raccordés l'un à l'autre, dont l'un fait office d'échangeur primaire et l'autre d'échangeur secondaire, un organe déflecteur (7) étant intercalé entre ces deux faisceaux, et ainsi agencé, que les gaz chauds générés par le brûleur traversent d'abord l'échangeur primaire (2a), en traversant les interstices séparant ses spires de
30 l'intérieur vers l'extérieur, puis l'échangeur secondaire (2b), en traversant les interstices séparant ses spires de l'extérieur vers l'intérieur, après quoi ils sont évacués via ladite manchette (12)..

12. Echangeur selon la revendication 11, caractérisé par le fait que ledit déflecteur (7) est solidaire desdits faisceaux de tubes (2a, 2b).

13. Echangeur selon la revendication 11, caractérisé par le fait que, le
35 brûleur (6) étant monté à l'intérieur dudit faisceau faisant office d'échangeur

primaire (2a), ledit déflecteur (7) a une forme discoïde et est solidaire de l'extrémité de ce brûleur, ce déflecteur étant garni à sa périphérie d'un joint thermiquement isolant qui s'applique contre l'intérieur du faisceau.

14. Echangeur selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé par
- 5 le fait que ladite enveloppe (1) est constituée de deux demi coquilles moulées accolées et solidarisées l'une avec l'autre, par exemple par soudure.

Fig. 1

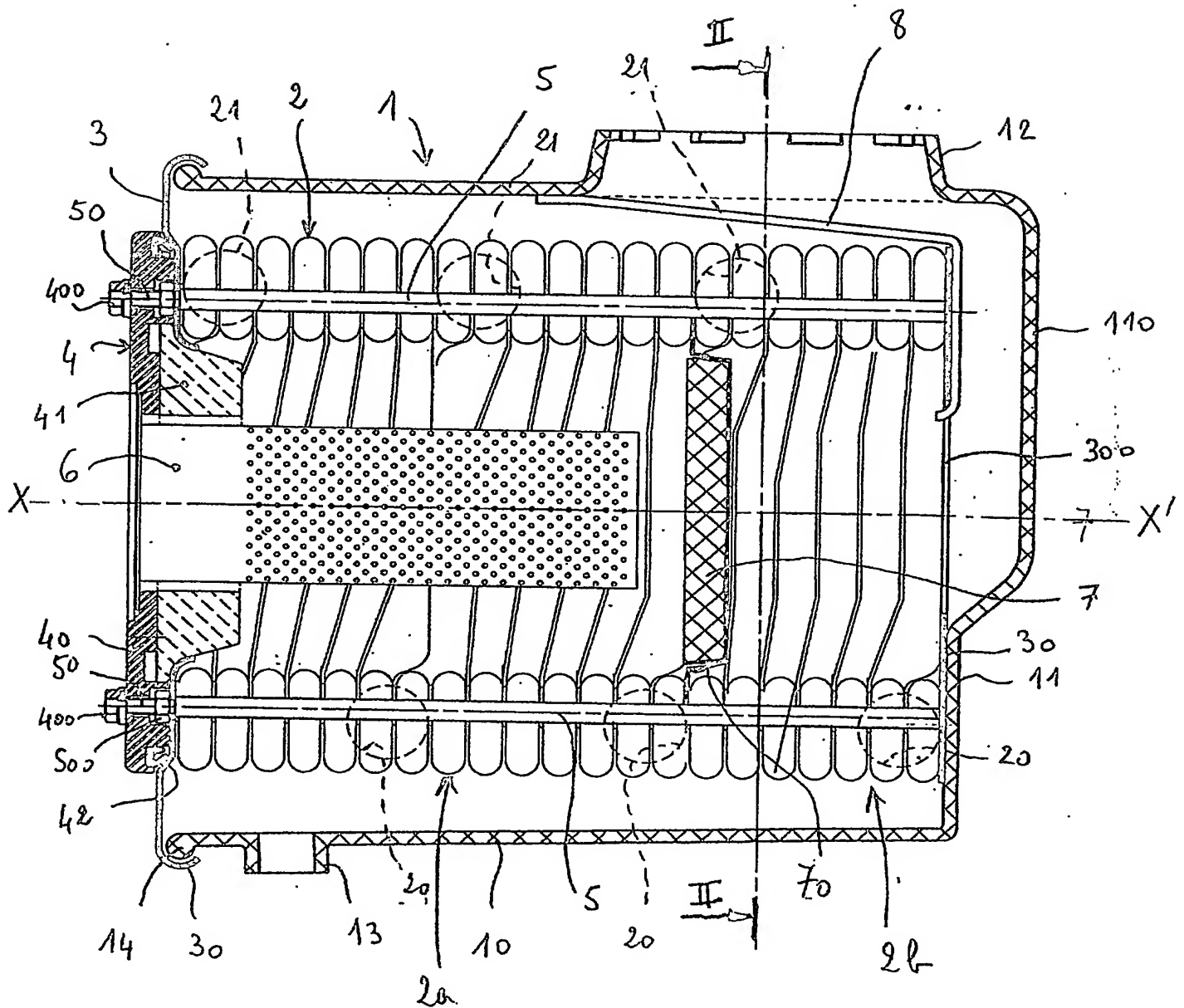
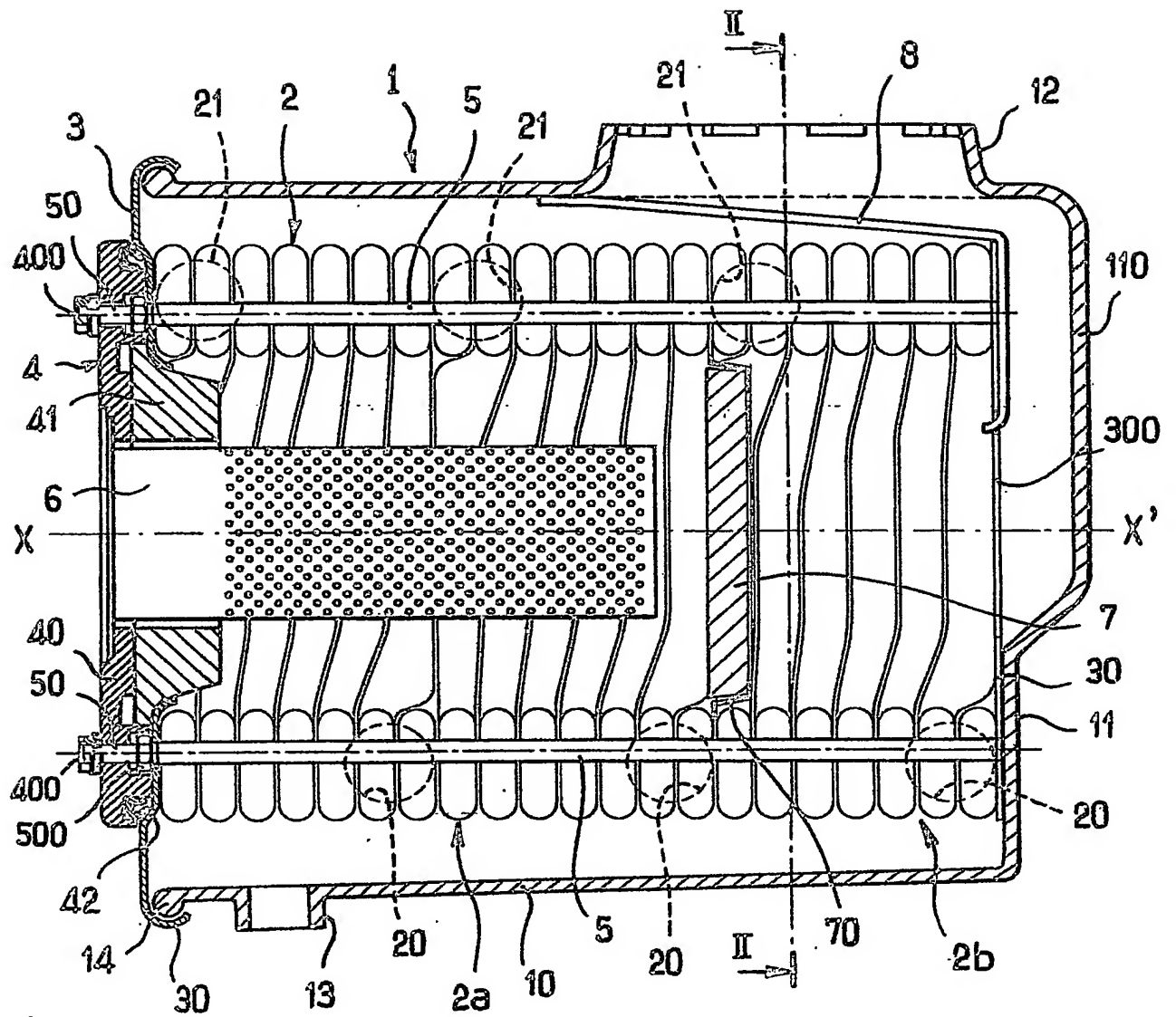


FIG.1



2/9

FIG. 2

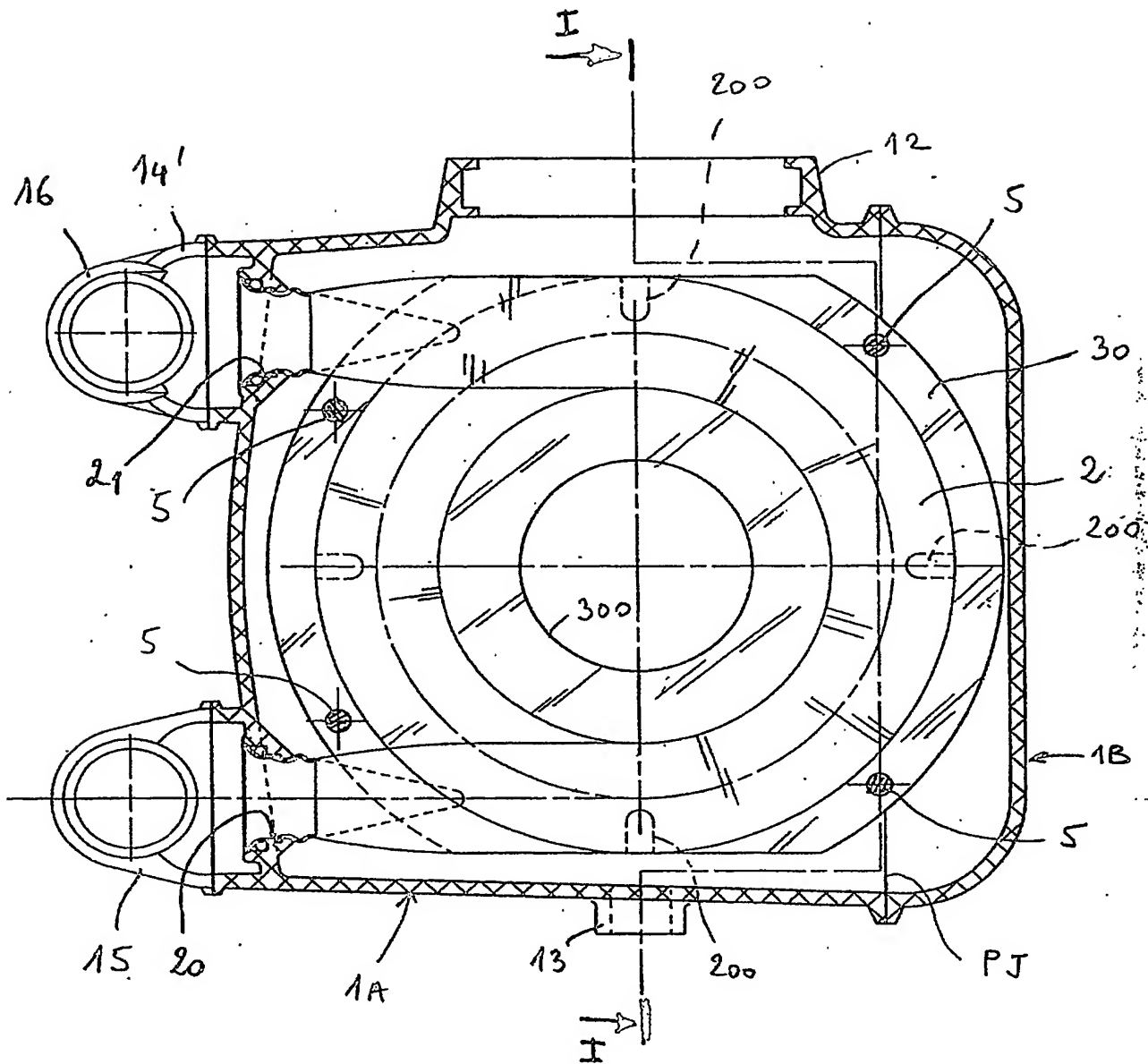
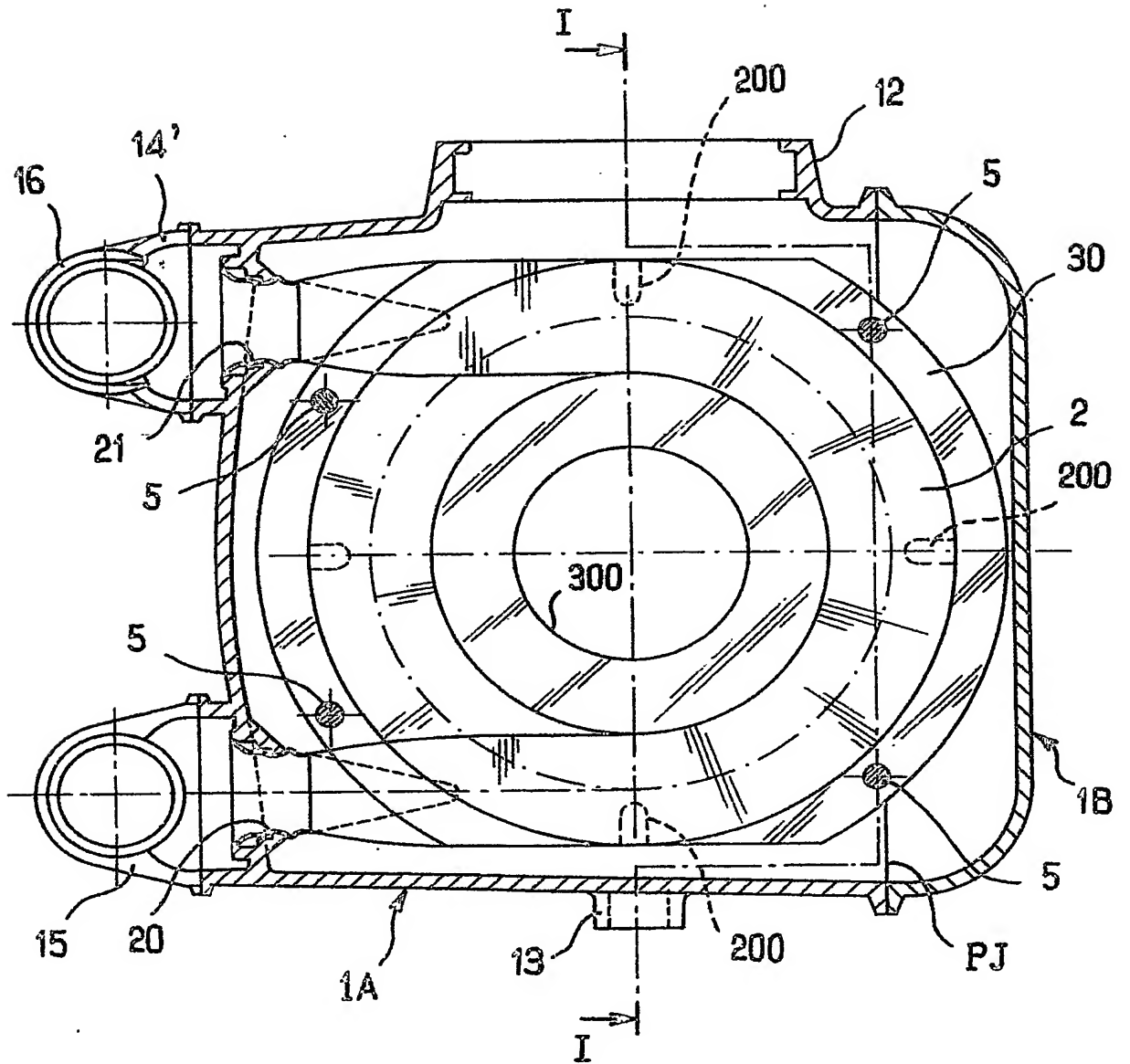


FIG. 2



3/9

Fig. 3

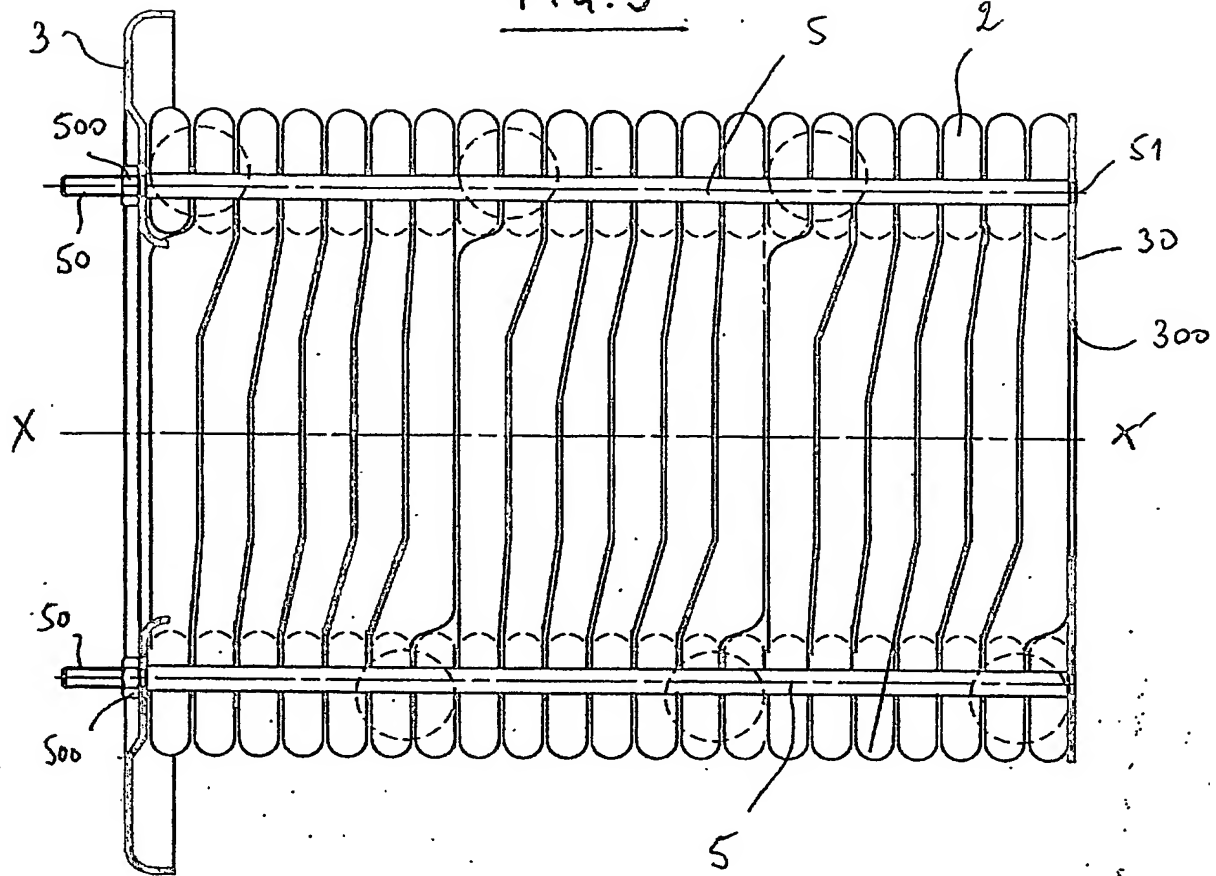
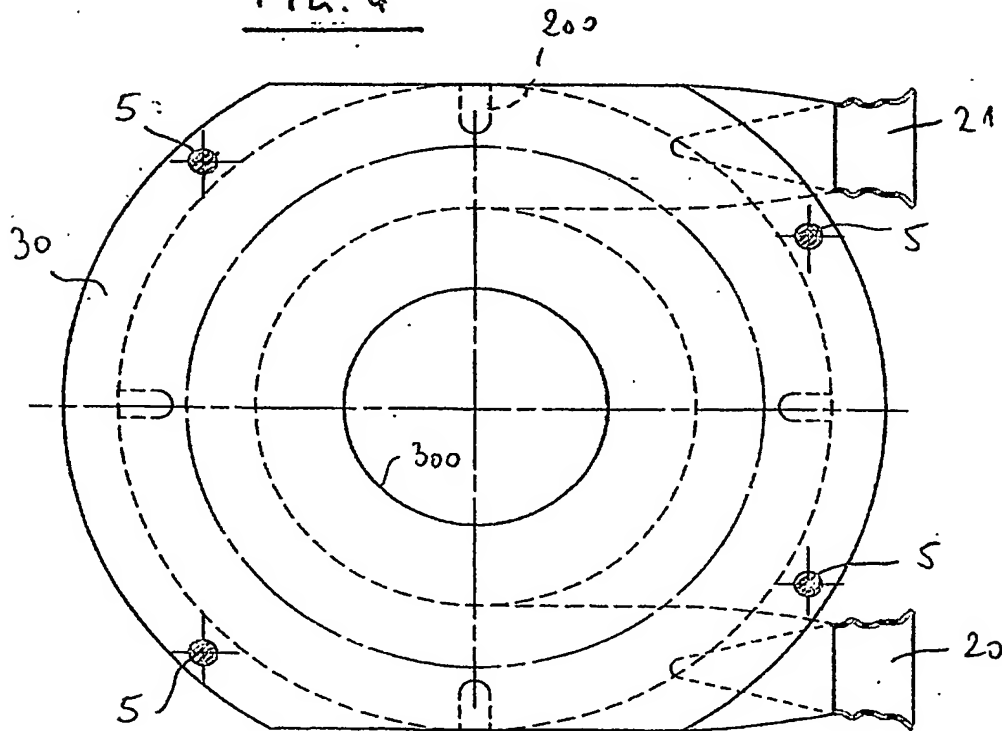


Fig. 4



3 / 9

FIG. 3

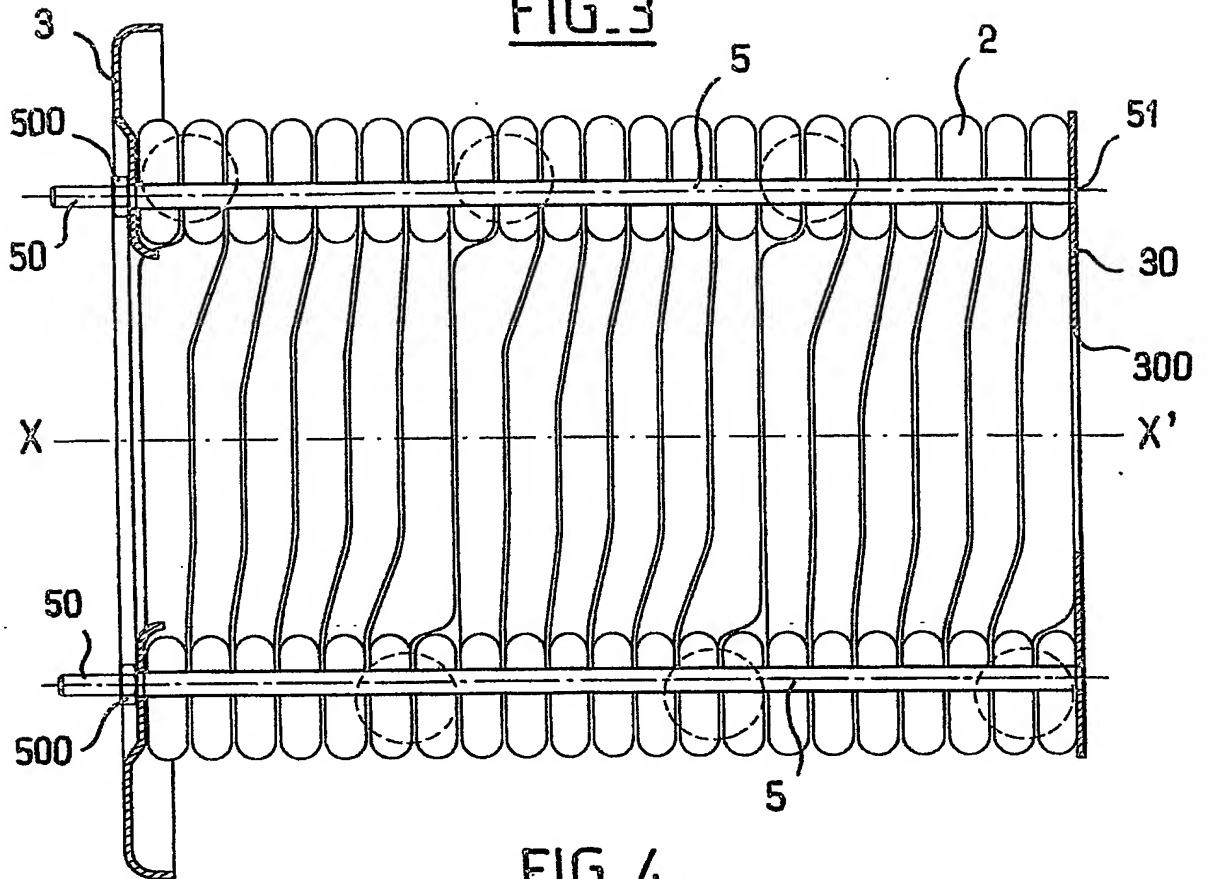
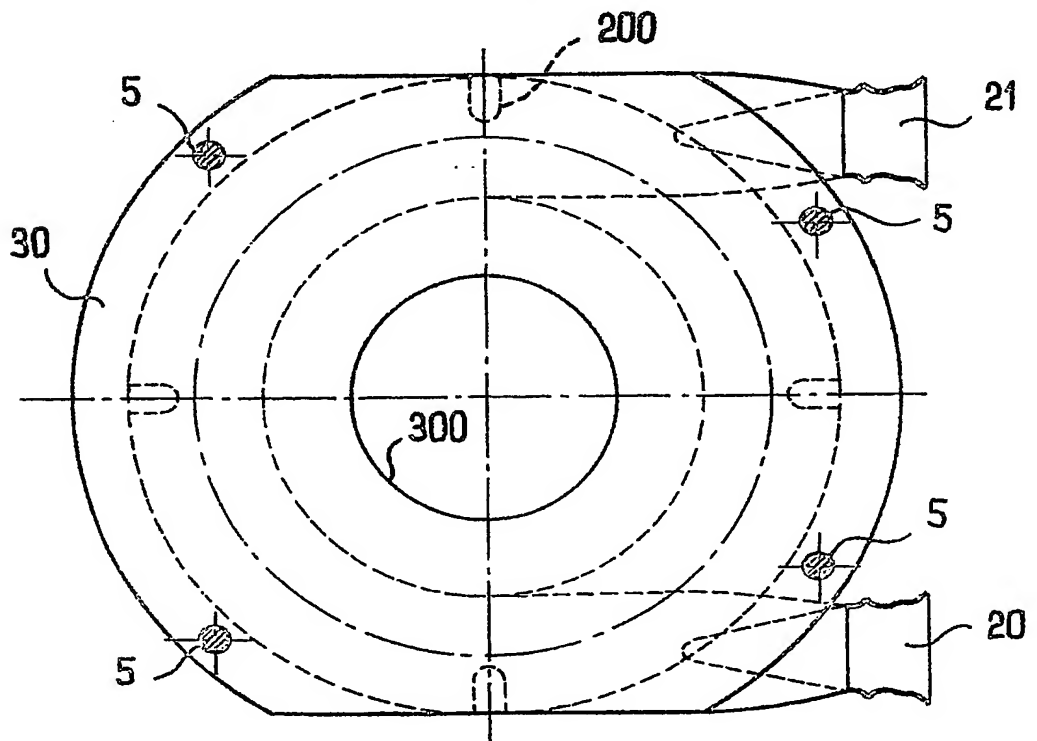


FIG. 4



4/9

Fig. 5

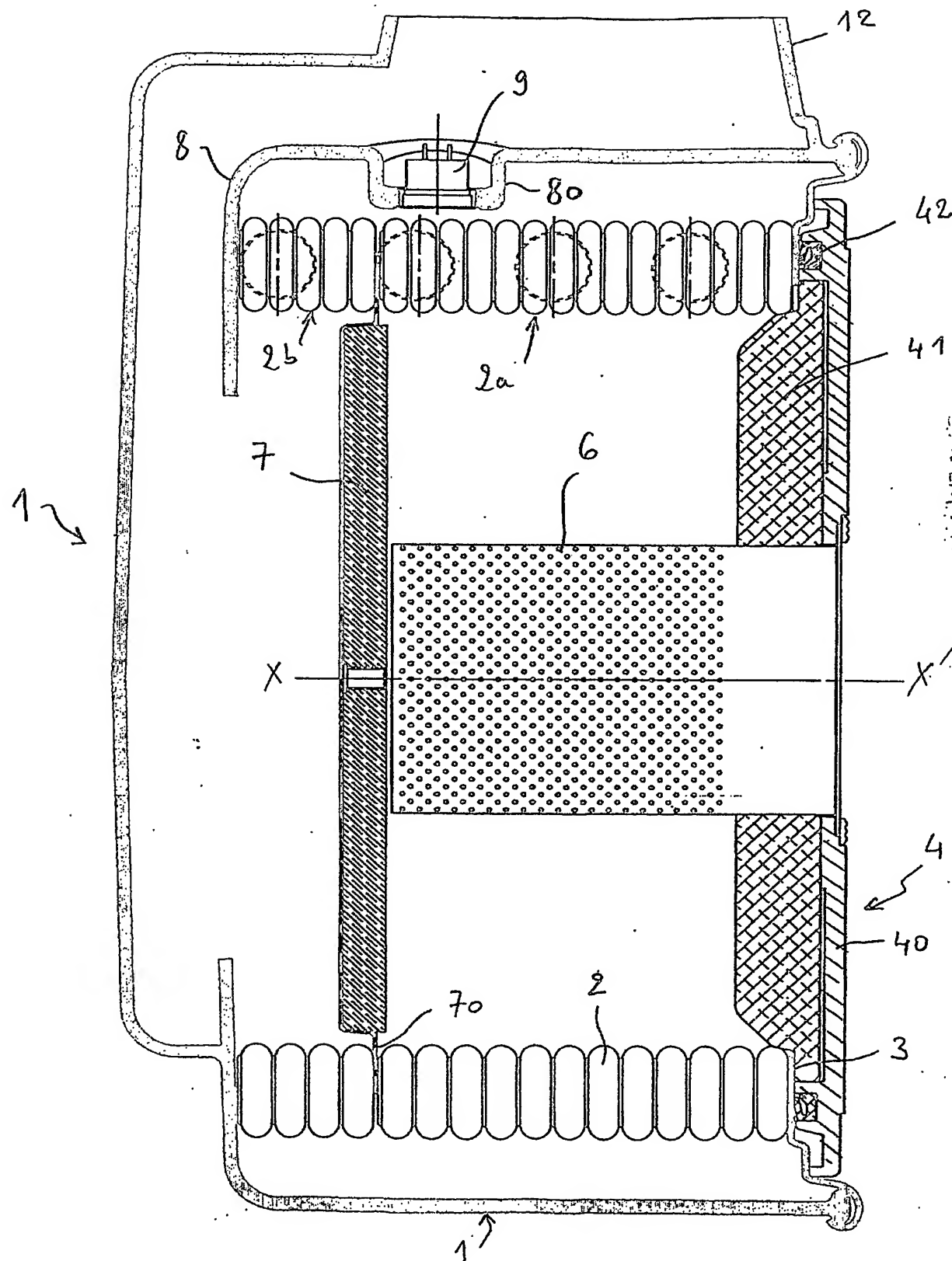
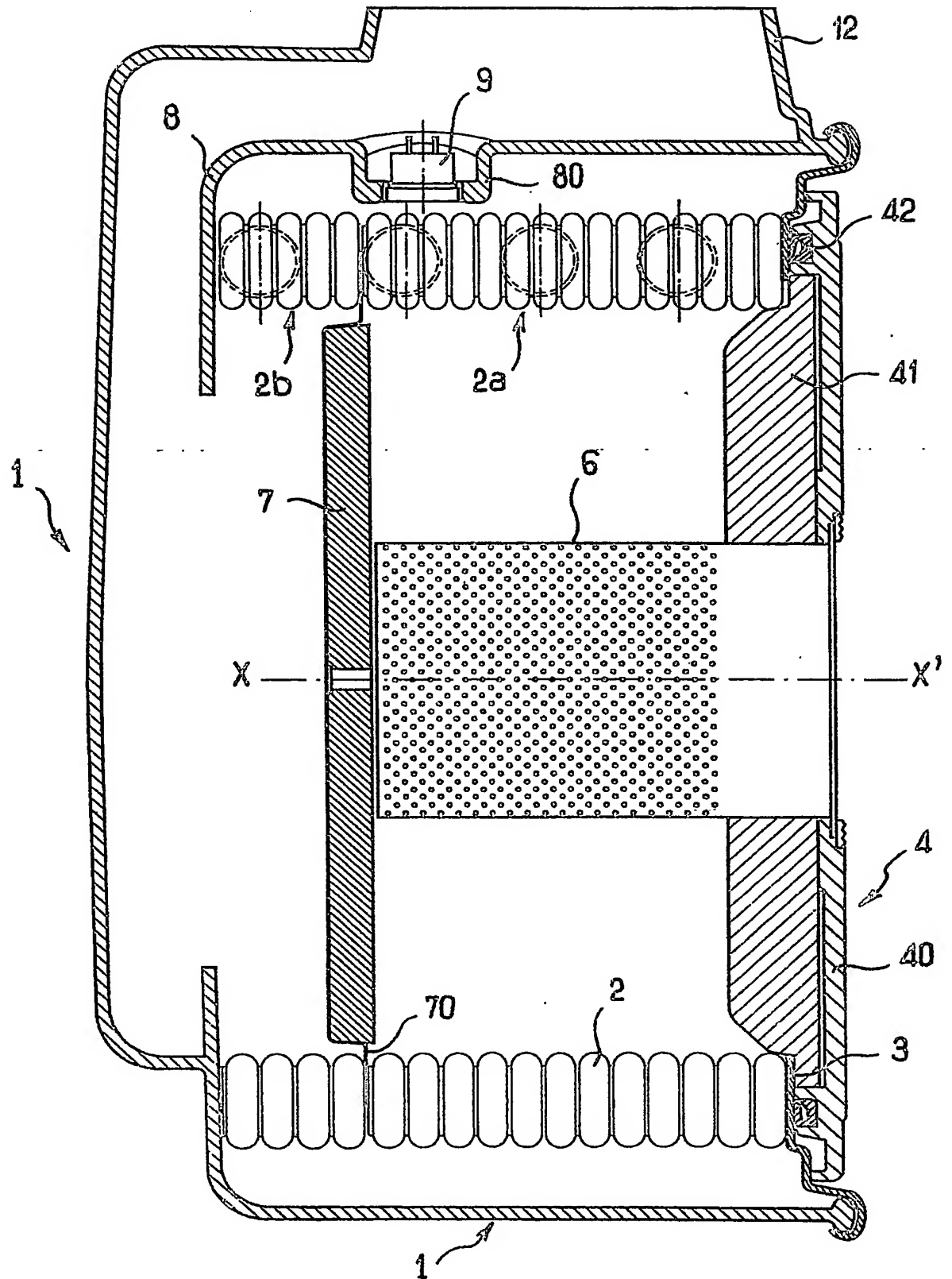


FIG. 5



5/9

Fig. 6

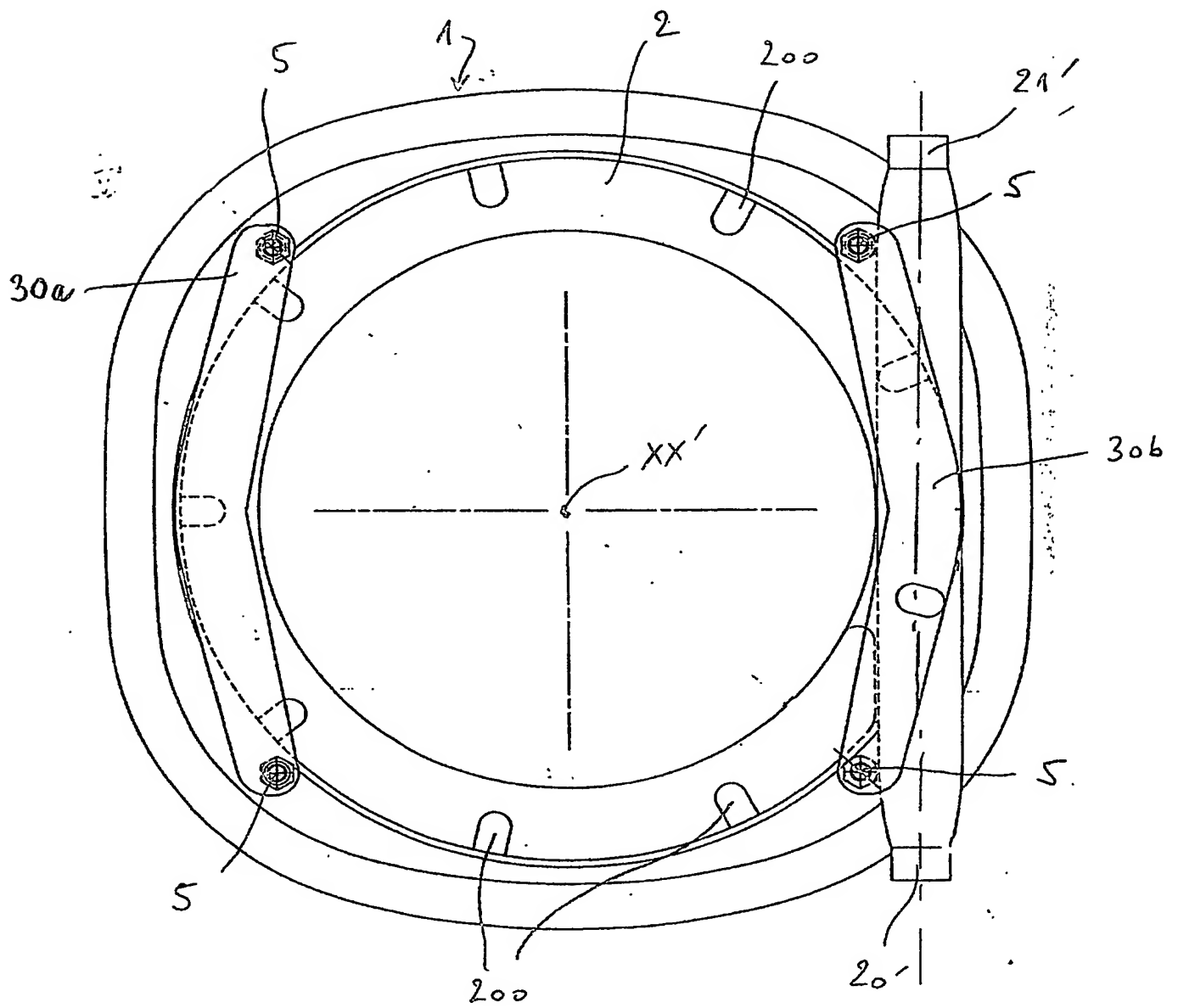
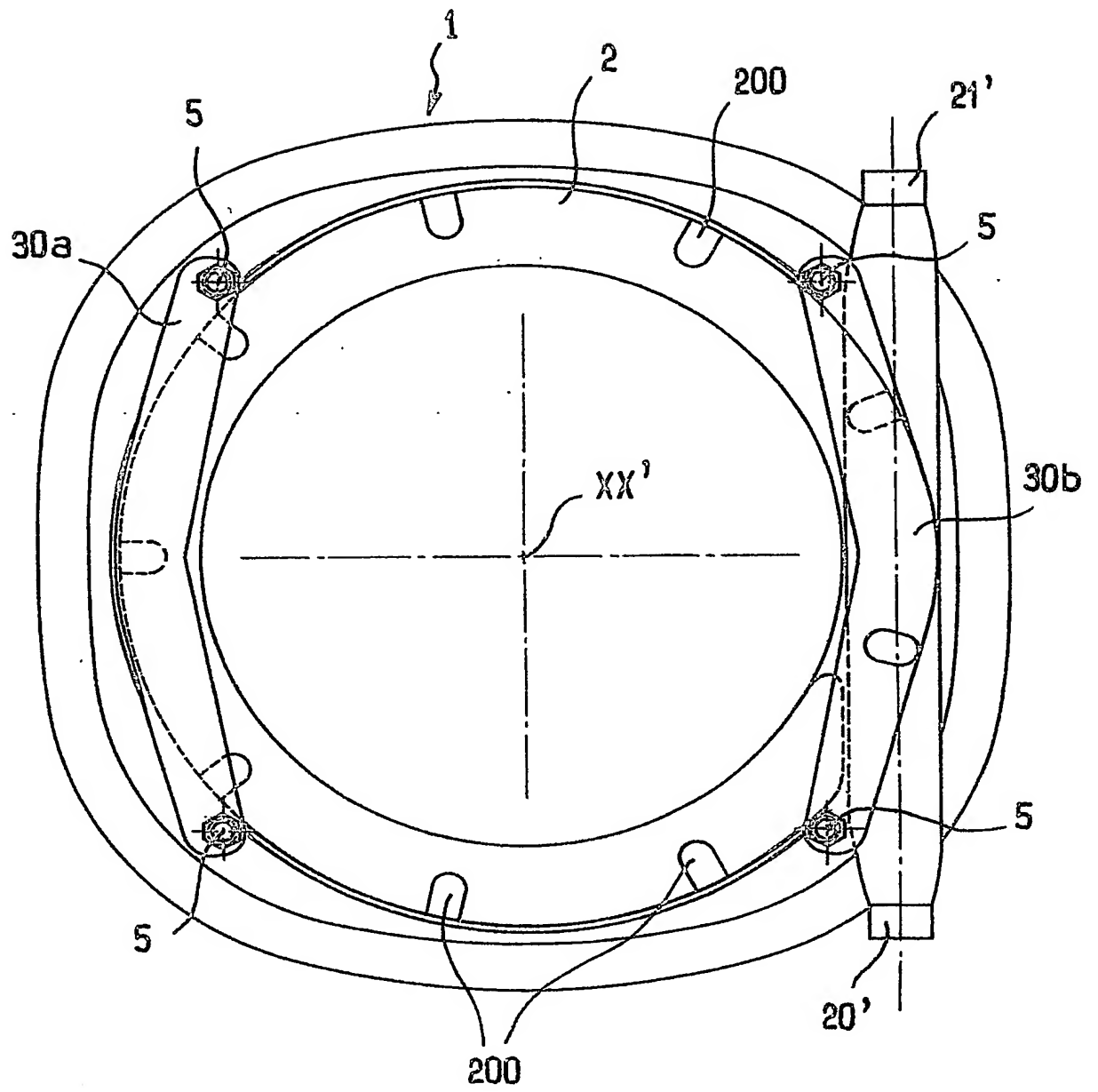


FIG. 6



6/9

FIG. 7

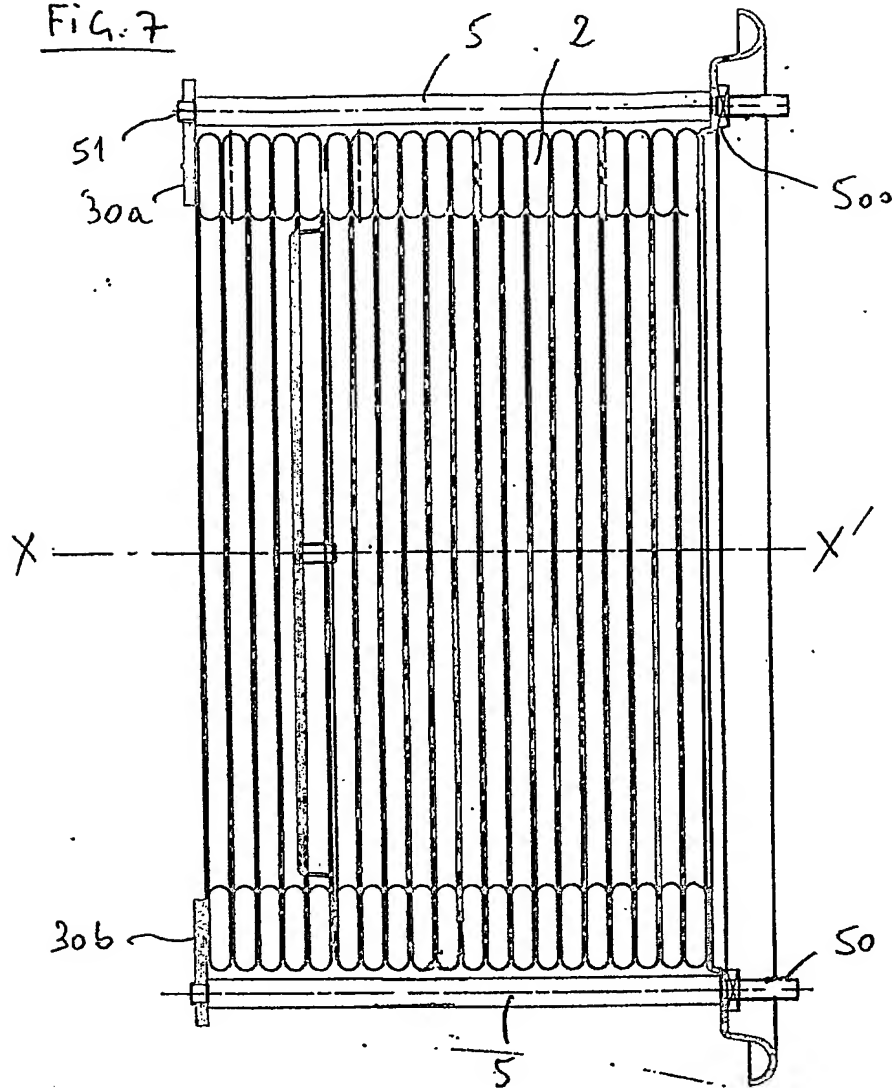


FIG. 8

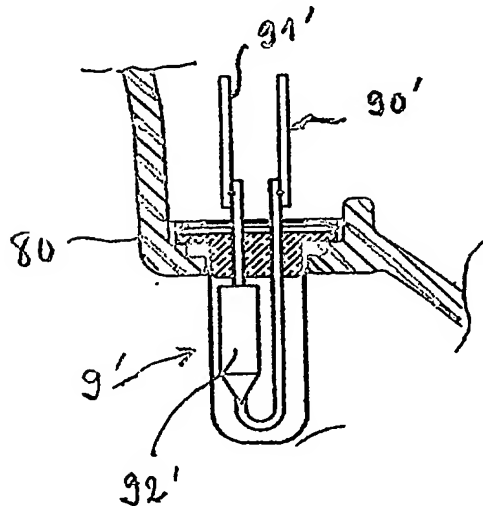
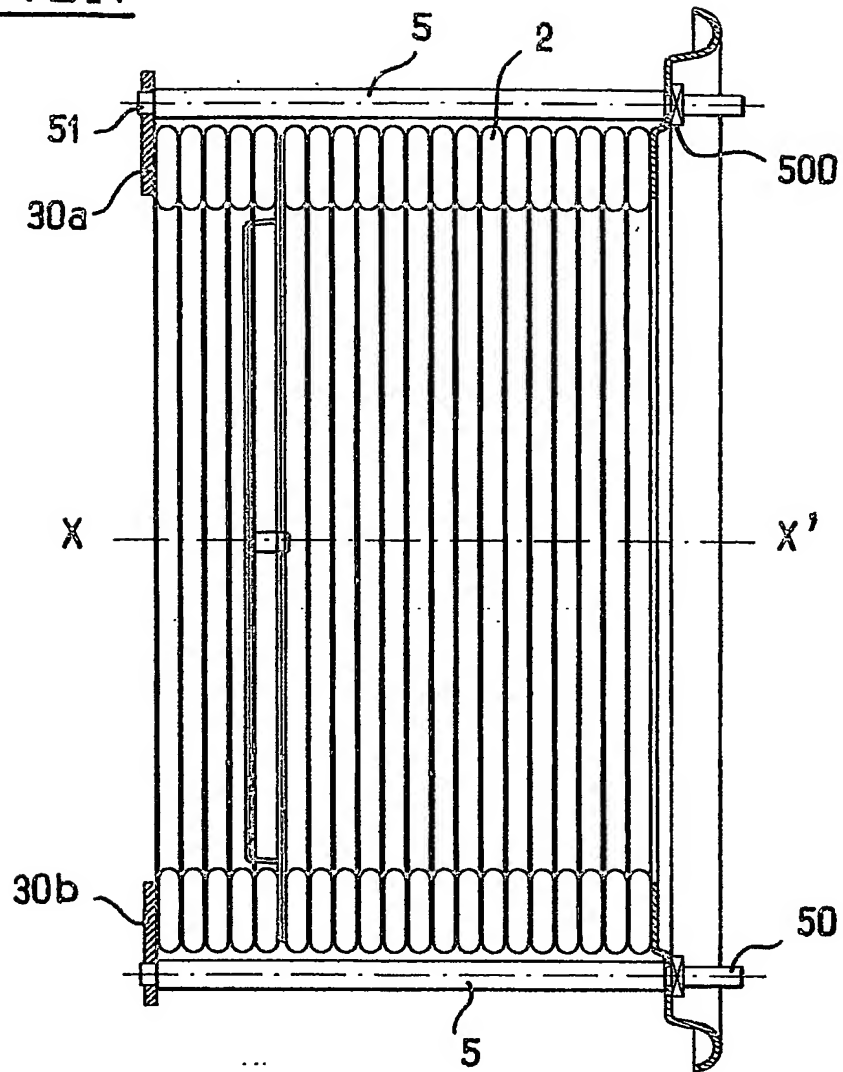
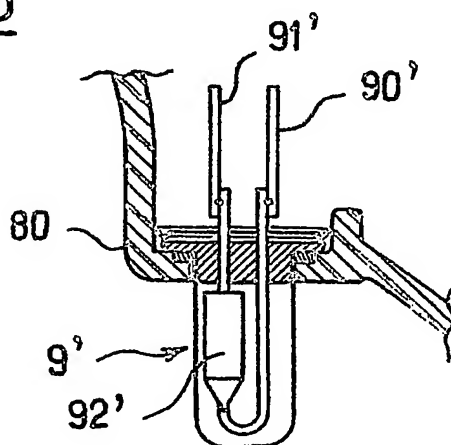
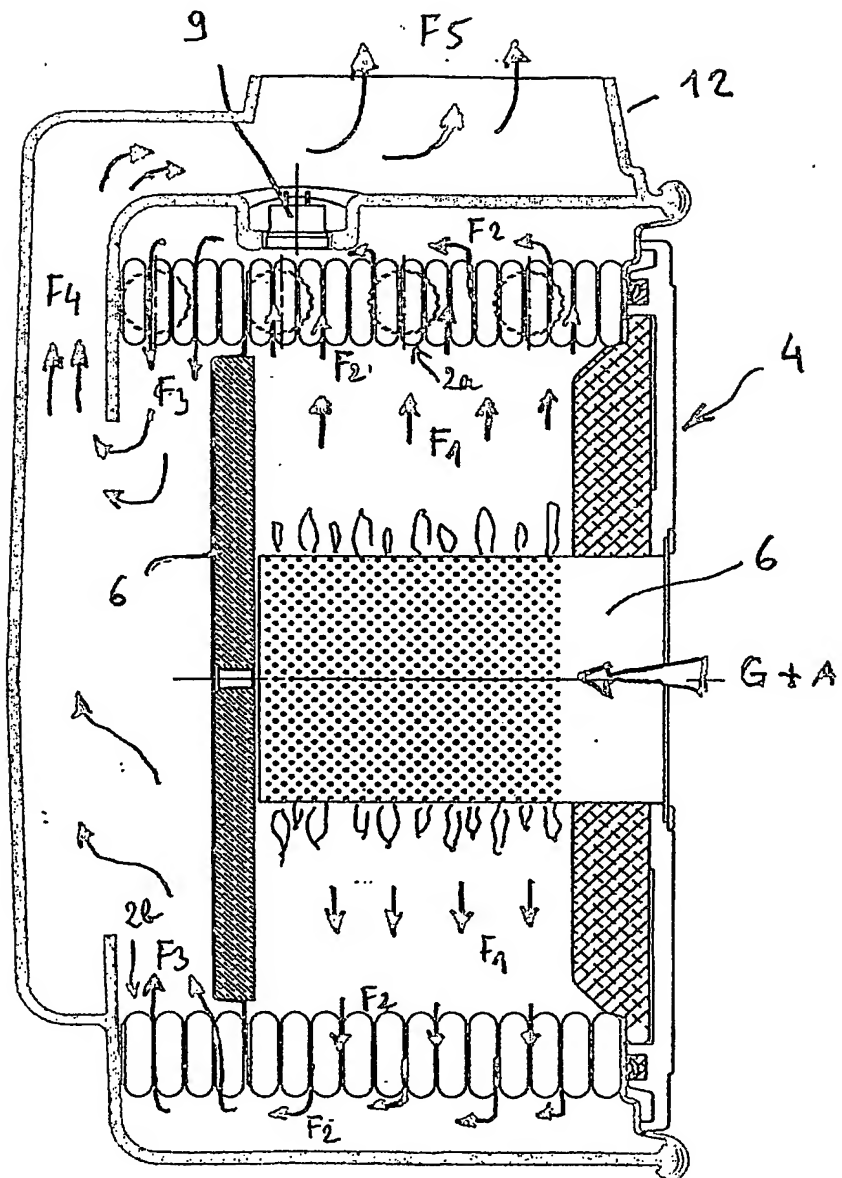


FIG. 7FIG. 8

7/9

Fig. 9



7 / 9

FIG. 9

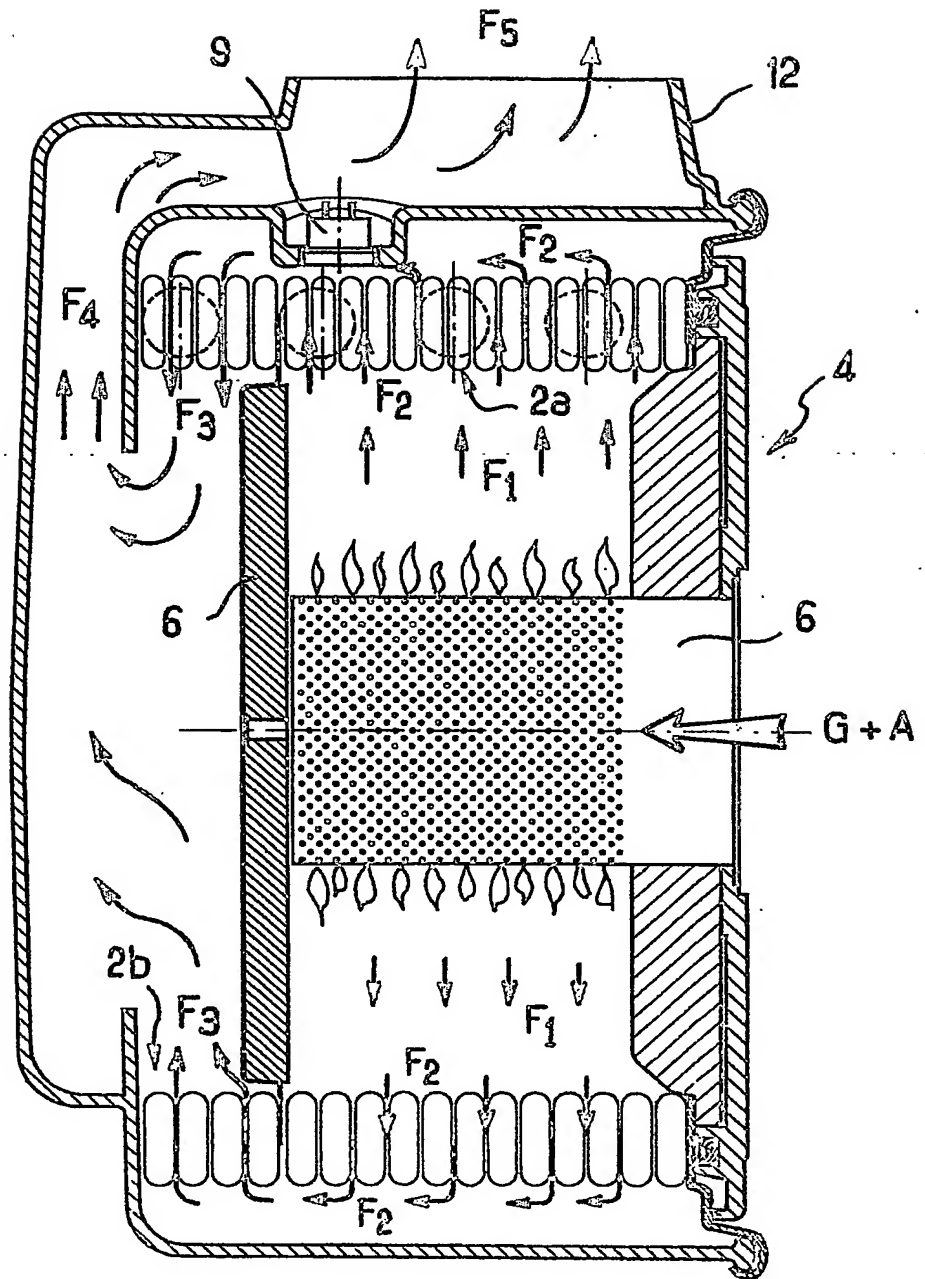


Fig. 10

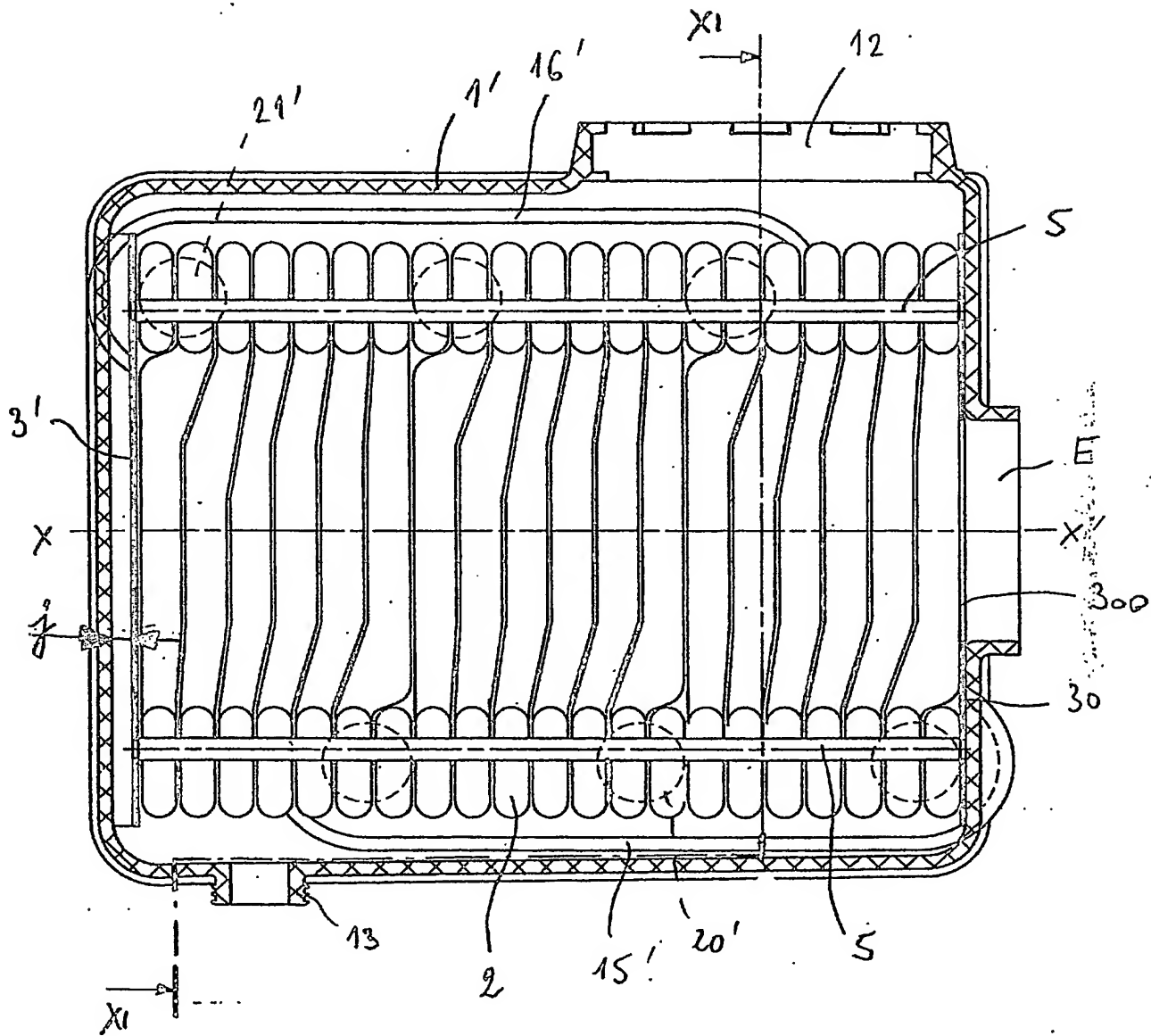


FIG. 10

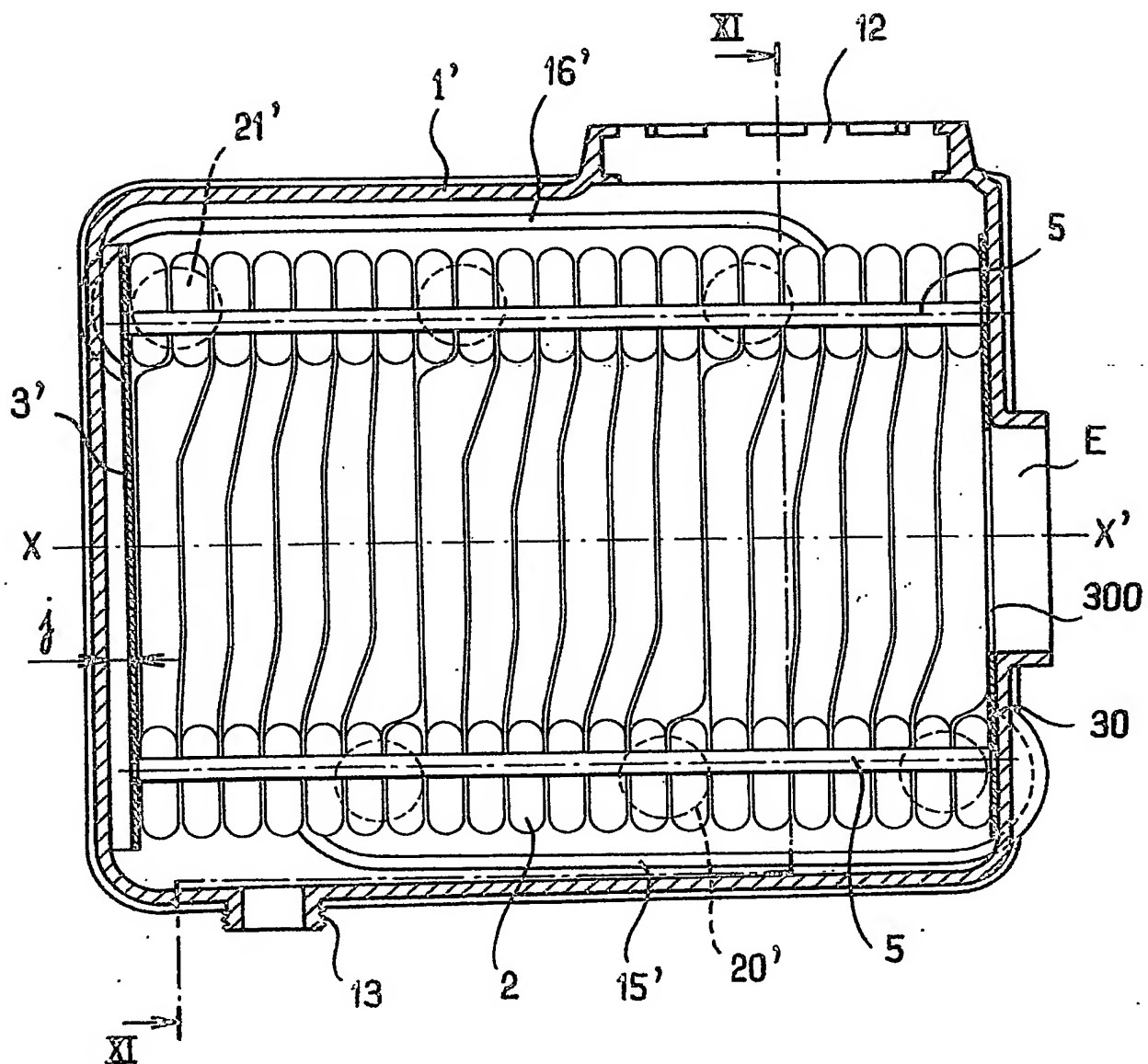


FIG. 11

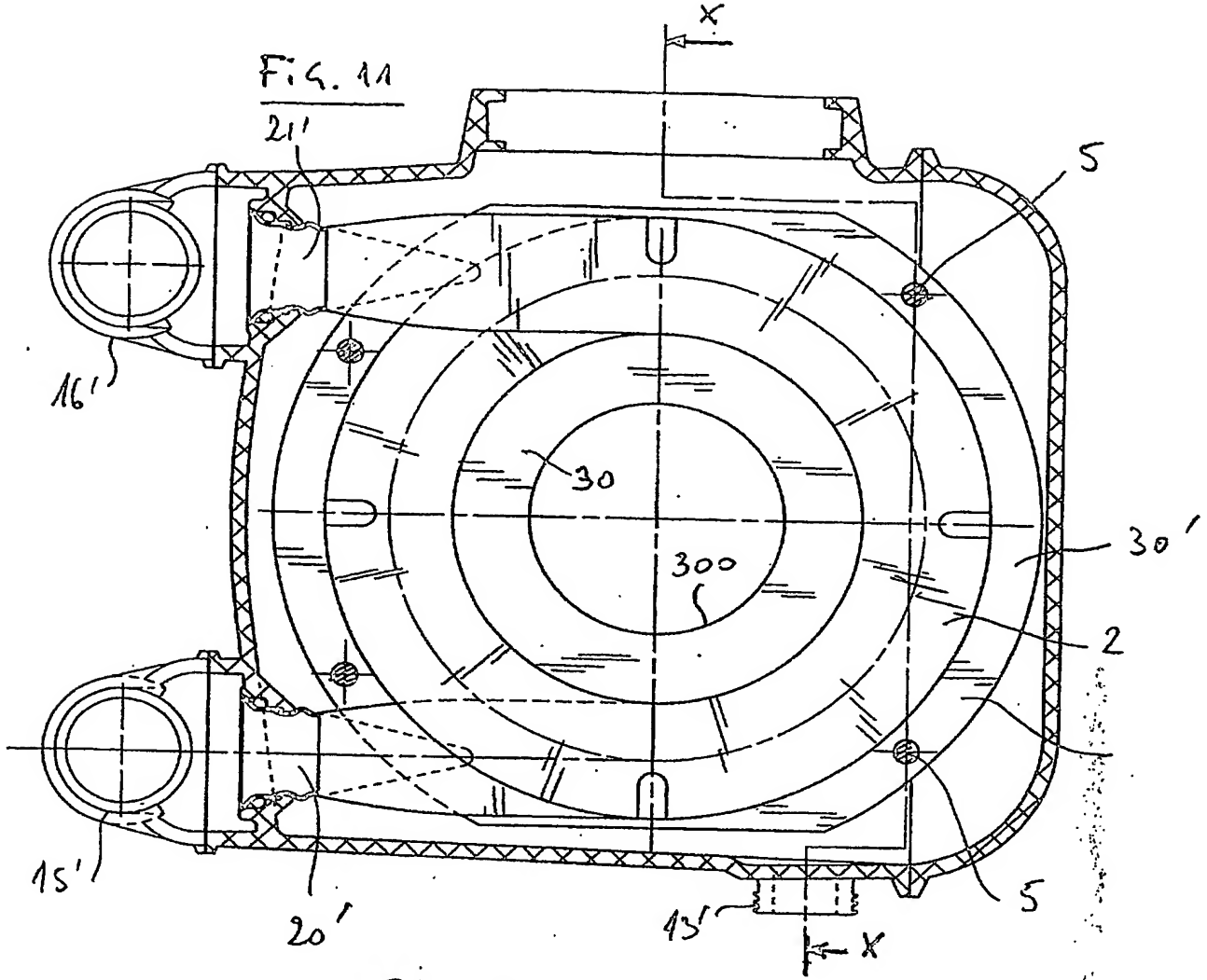
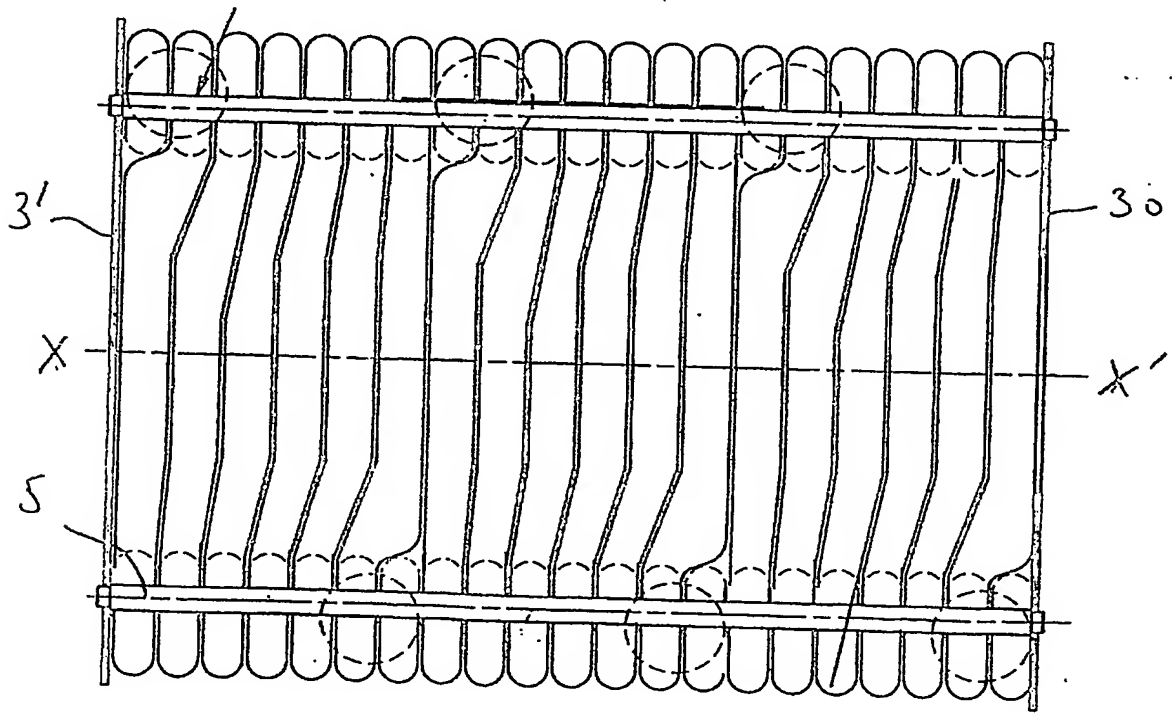


FIG. 12



9 / 9

FIG. 11

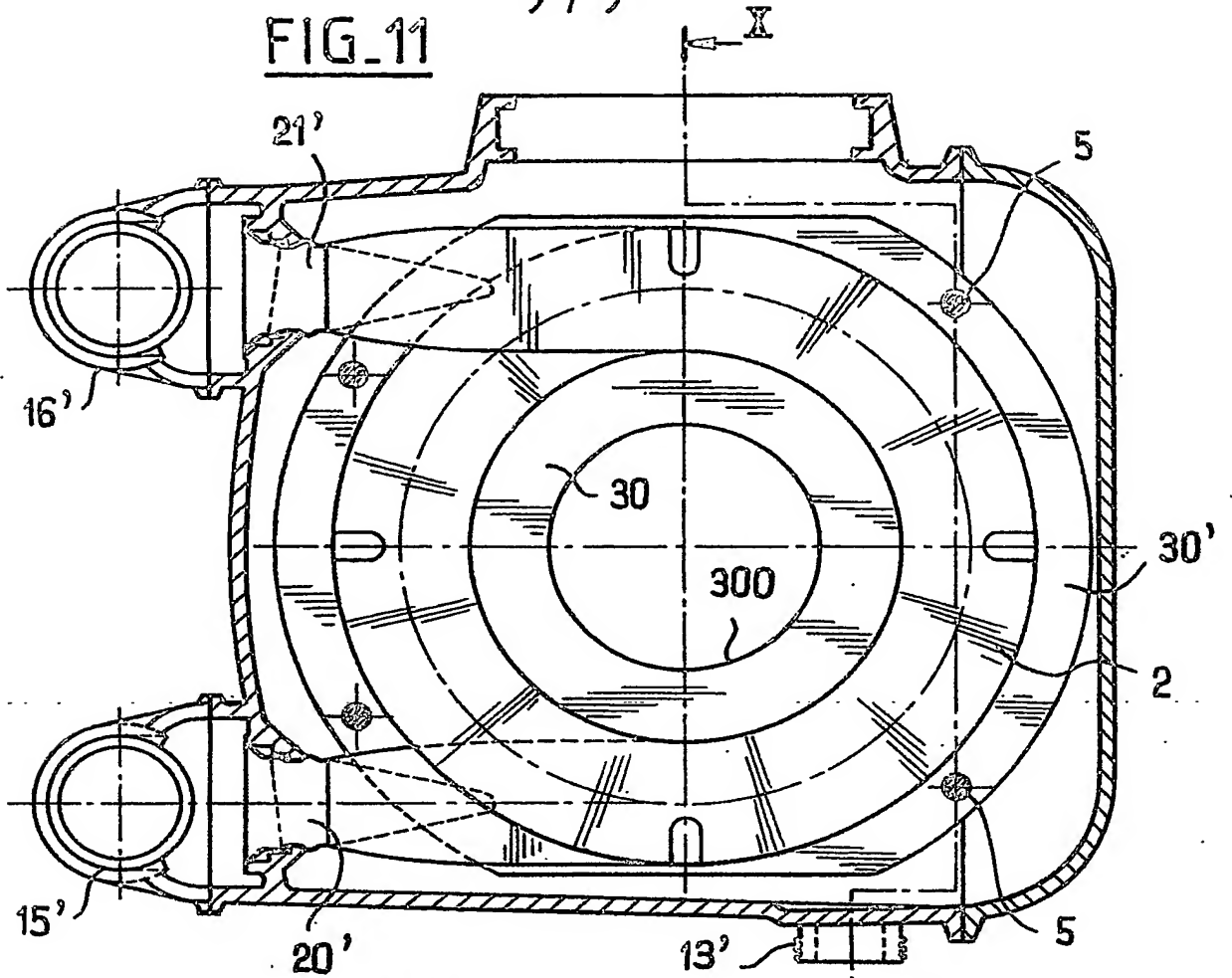
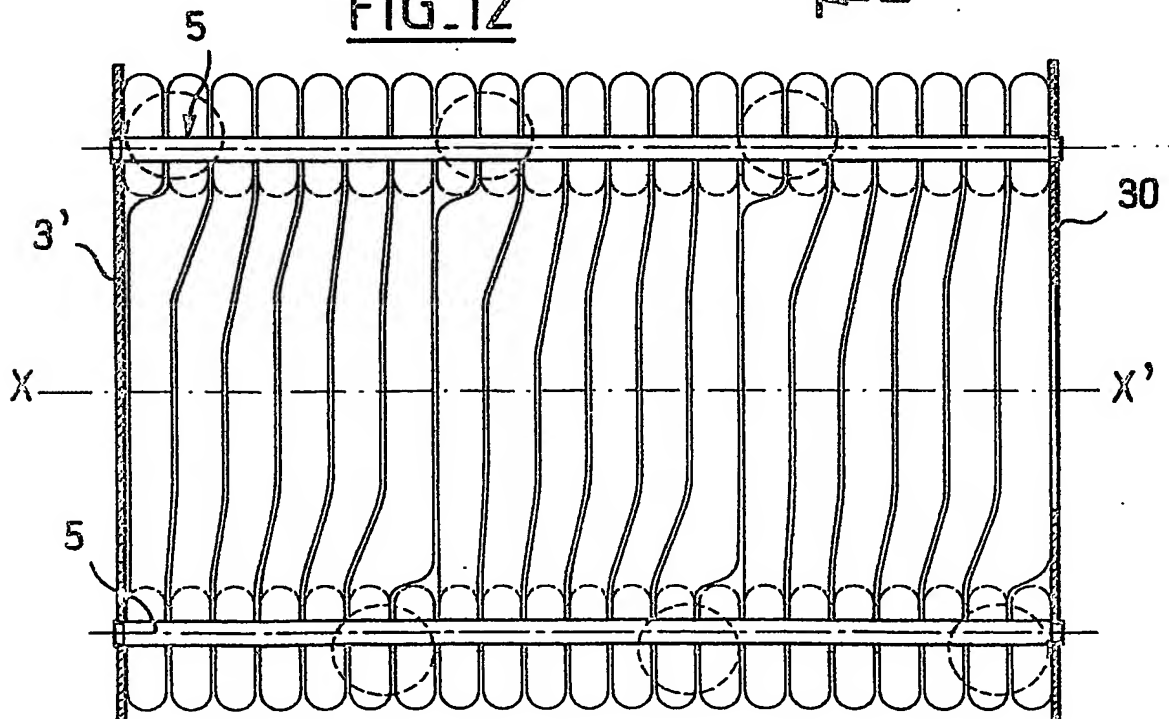


FIG. 12





BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ
Code de la propriété intellectuelle - Livre VI


N° 11235*03

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1../1..

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		239624/D.20014R
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0212848
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		
"Echangeur de chaleur à condensation, à enveloppe plastique"		
LE(S) DEMANDEUR(S) :		
1) SOCIETE D'ETUDE ET DE REALISATION MECANQUES ENGINEERING EN TECHNOLOGIES AVANCEES		
2) LE MER Joseph		
DESIGNE(MT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
<input checked="" type="checkbox"/> 1	Nom	LE MER
	Prénoms	Joseph
Adresse	Rue	Ty Nod
	Code postal et ville	29160 MORLAIX
Société d'appartenance (facultatif)		
<input type="checkbox"/> 2	Nom	
	Prénoms	
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
<input type="checkbox"/> 3	Nom	
	Prénoms	
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		
Saint Grégoire le 16 octobre 2002 Daniel LE FAOU Mandataire/CPI Brevet N° 92-1141		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.